Fig. 1.

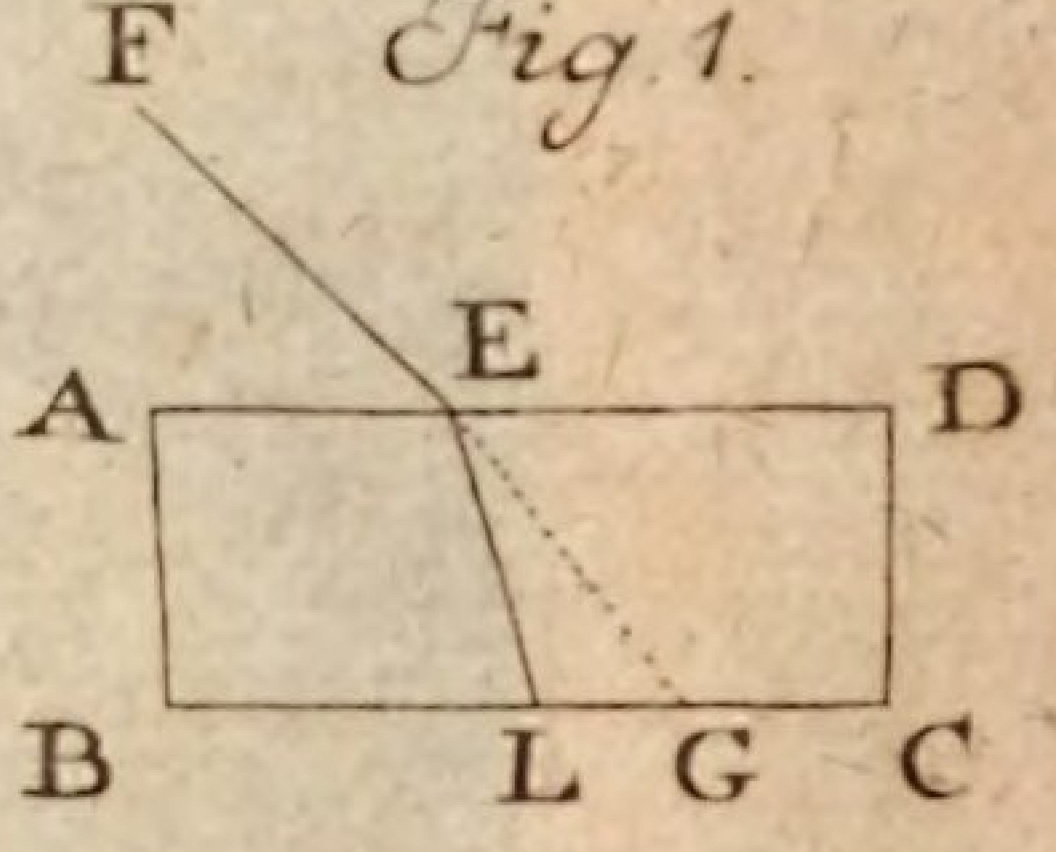


Fig. 2.

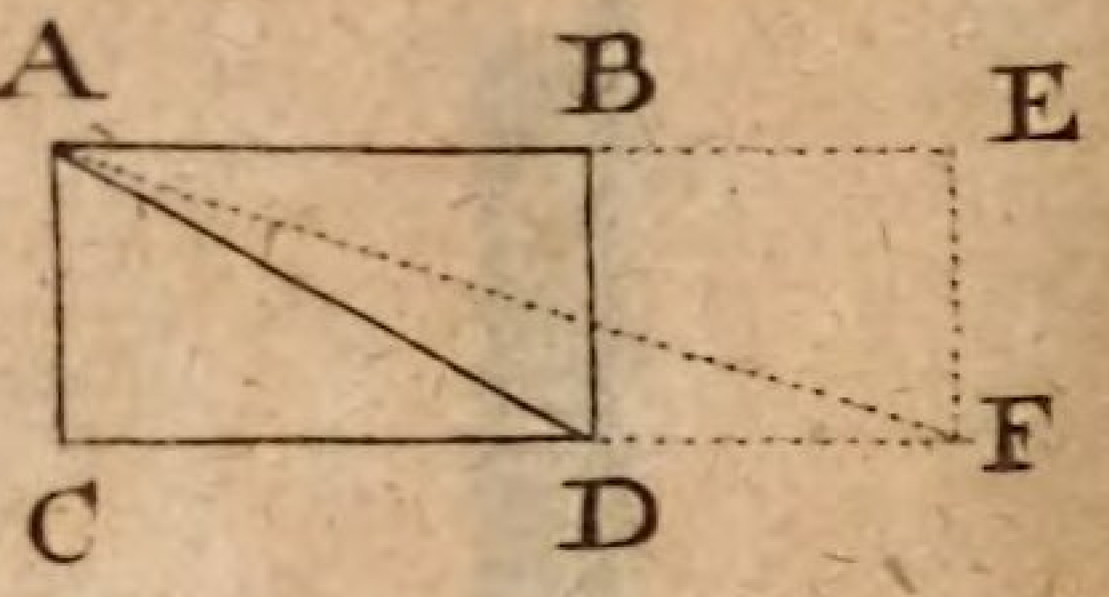


Fig. 3.

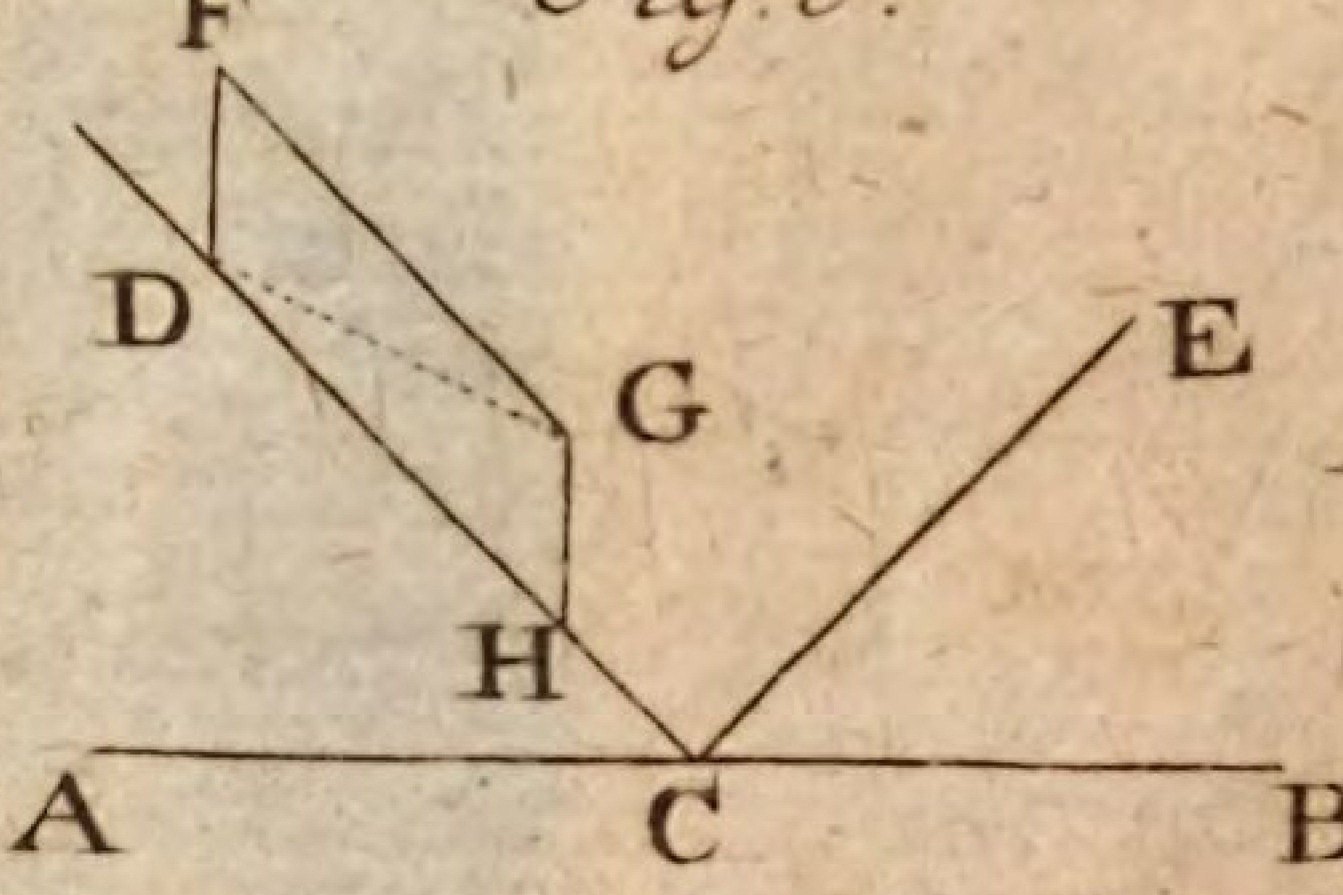


Fig. 4.

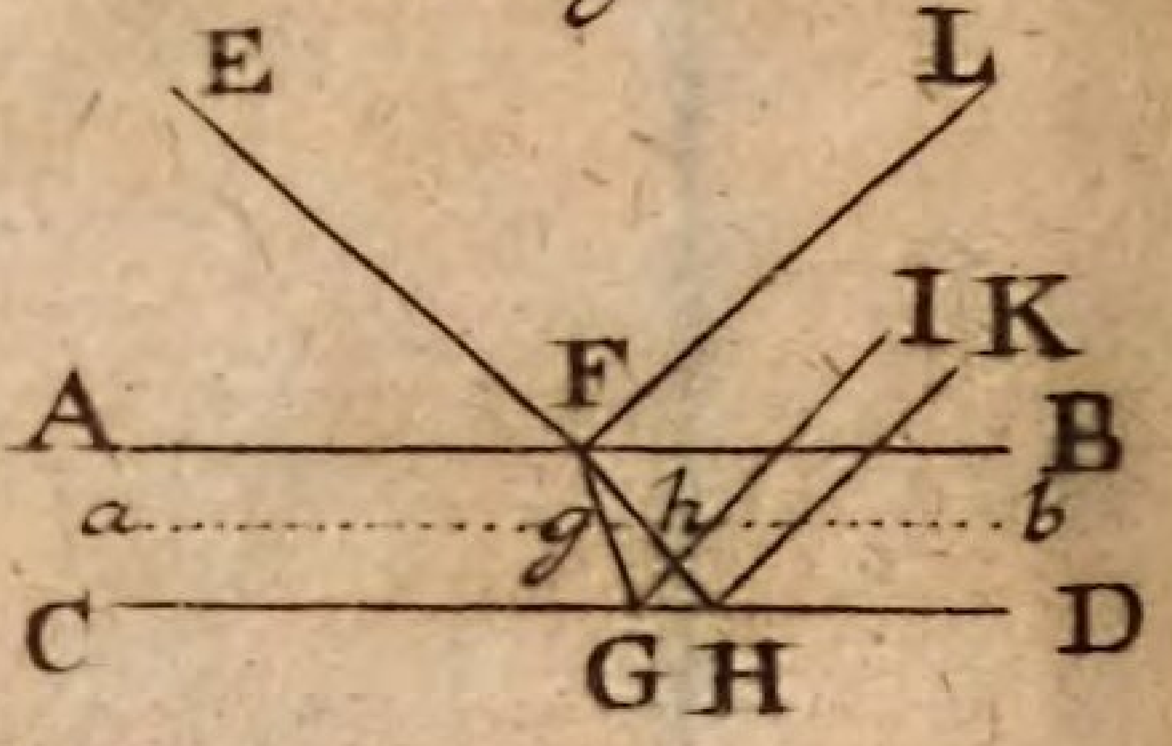
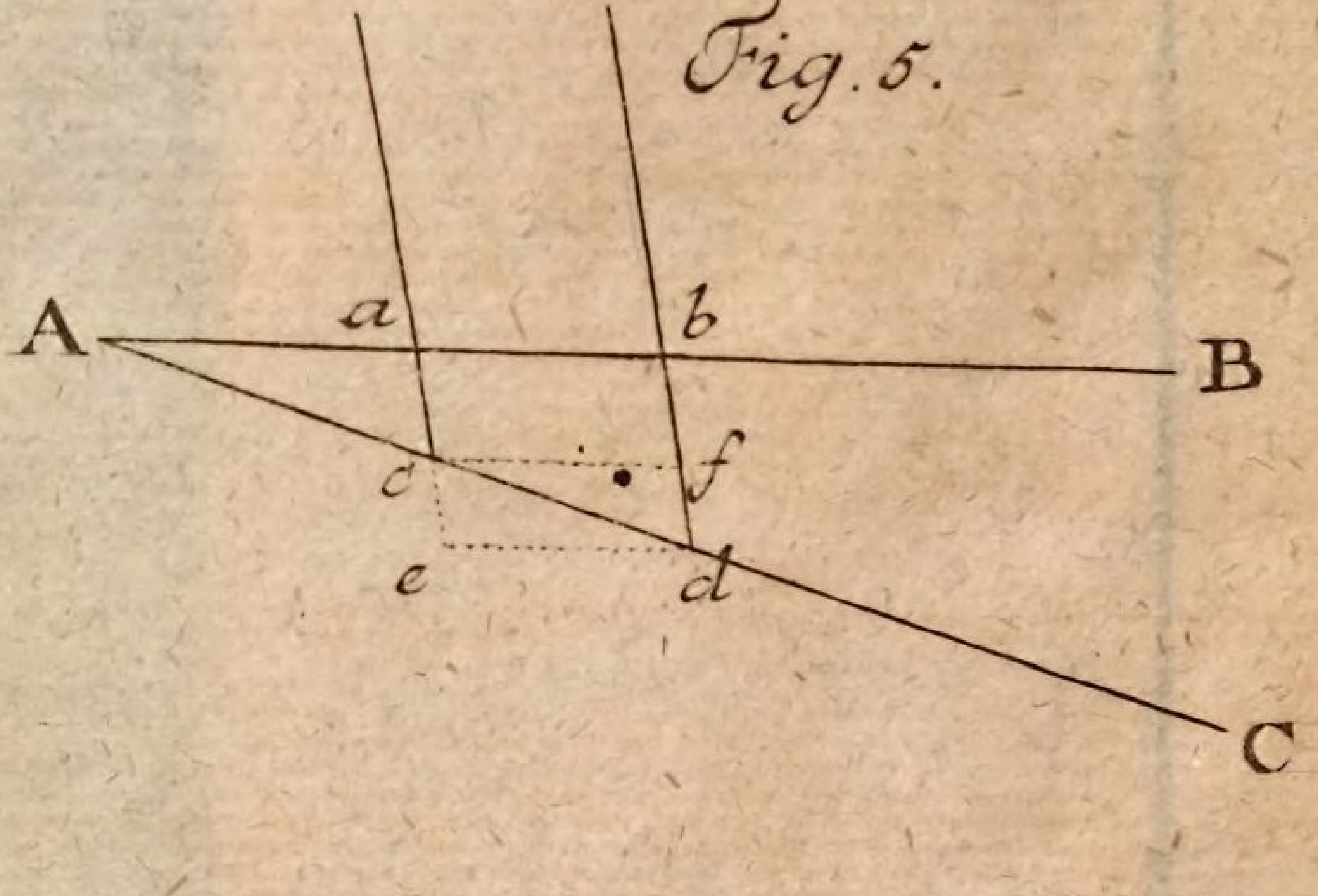


Fig. 5.



D. Johann Peter Eberhards,
der Arzneigelahrtheit ordentlichen Lehrers auf der Friedrichsuniversität, der Röm. Kais. Akad. der Naturforscher, der Churfürstl. Maynz. Akad. nützlicher Wissenschaften und der Jenaischen teutschen Gesellschaft Mitglieds

Versuch
einer näheren Erklärung
von der
Natur der Farben
zur Erläuterung
der
Farbentheorie
des Newton.

Zweite und vermehrte Auflage.

Halle im Magdeburgischen,
zu finden in der Rengerischen Buchhandlung.
1762.

Dem

Hochwohlgebohrnen

und

Hochgelahrten Herrn

HERRN

Andreas Elias Büchner,

des H. R. Reichs Edlen,

Sr. Königl. Majestät in Preussen hochbetrauten Geheimden Rath, ordentl. Lehrer der Arzneigelahrtheit und Naturlehre auf der Königl. Friedrichs-Universität. Der Medicinischen Facultät Seniori, Ephoro der Königl. Freitische, und Präsidenten der Röm. Kaiserl. Akademie der Naturforscher.

Meinem Hochgeneigtesten Herrn u. grossen Gönner.

Hochwohlgebohrner
Hochgelahrter Herr
Hochzuverehrender Herr Geheimder Rath!

Schon vor 13 Jahren habe ich mir die Freiheit genommen, Ew. Hochwohlgebl. die erste Ausgabe dieses Versuchs zuzueignen. Es war dieses die erste Probe womit

ich es wagte bei dem Beschlus meiner Akademischen Jahre, vor der gelehrten Welt zu erscheinen. Sie nahmen diese Schrift gütig an, Sie überhäuften mich schon damahls, als mein Verehrungswürdiger Lehrer, mit Merkmahlen Ihrer Gewogenheit. Eben die Ehrfurcht und Dankbarkeit womit ich schon zu der Zeit Dero Verdienste verehrte, beselen mich auch noch jezt. Die Vorsehung hat mich nun schon seit vielen Jahren unter die Lehrer der hiesigen Friedrichs-Universität versetzt. Ich habe das Glück aus Ew. Hochwohlgebl. Umgang beständig Nutzen zu schöpfen, und Dieselben fahren noch immer fort mir Proben von Dero unschäzbaren Freundschaft zu geben. Alles dieses treibt mich an bei der neuen Ausgabe dieses Werkgens, Denenselben aufs neue öf-

fentlich

fentlich meine Hochachtung und Ergebenheit zu bezeugen. Nehmen Sie diese kleine Probe meiner Dankbarkeit, mit eben der Gütigkeit auf, mit welcher Sie Sich aller Herzen zu eigen machen. Und seyn Sie versichert, daß ich nie aufhören werde die lange Fortdauer Ihrer Lebensjahre mit den eifrigsten Wünschen vom Himmel zu erbitten.

Der HErr erhalte Ew. Hochwohlgebl. zur Zierde der Gelehrten Welt und unserer Friedrichs-Universität, zum Trost und Nutzen unsrer Facultät, und zur Freude aller derer jenigen, die das Glück haben Dero Umgangs zu geniessen, bis in das späteste Alter.

Ich werde mich allezeit bemühen Denenselben alle mögliche Proben

der aufrichtigsten Hochachtung und Ergebenheit darzulegen, mit welcher ich beständig verharre

Hochwohlgebohrner

Hochgelahrter Herr

Hochzuverehrender Herr

Geheimder Rath

Ew. Hochwohlgebl.

Halle
den 2 May
1762.

gehorsamst ergebenster
Diener

Johann Peter Eberhard.

Vorrede.

Man kan die Farben auf zweierlei Art betrachten: man kan sie mit mathematischen und chymischen Augen ansehen. Die Mathematic handelt von den Grössen und deren Verhältnis gegen einander, und wo dieselbe angebracht werden soll, müssen bestimmte Grössen daseyn. Die Lichttheilchen bewegen sich mit einer bestimmten Ge-

schwindigkeit, die Veränderungen in ihrer Bewegung kan man angeben: die Lehre vom Licht kan also mathematisch abgehandelt werden. Die Farben, welche aus der verschiedenen Gewalt des bewegten Lichts geboren werden, sind ebenfals den Gesetzen der Mathematic unterthan: und in so ferne man bei denenselben auf gewisse Bewegungen des Lichts sieht, deren Verhältnis bestimmt werden kan; kan man sie nach den Regeln der Geometrie untersuchen. Sieht man aber auf die Veränderung die in der Mischung der Theile woraus die Körper bestehen vorgeht, wenn eine gewisse Farbe erzeugt werden soll; so gehört die Lehre von den Farben in die Chymie. Die chymischen Versuche geben uns tausend Veränderungen der Farben an die Hand, die aus der verschiedenen Mischung des Schwefels, der

Salze,

Salze, der Oehle, des Wassers, der Erde und der Geister herrühren. So wissen wir, daß die rothe Farbe aus der Vermischung des Schwefels und alkalischen Salzes, die grüne aus Vermischung der flüchtigen und fixen Salze mit dem Oehl, die gelbe aus Vermischung saurer Säfte mit dem Oehl entstehen. Ich glaube man thut am besten wenn man auf beides sieht, um die Lehre von den Farben vollständig vorzutragen. Es ist gut die Gesetze der Geometrie in der Naturlehre anzuwenden: es ist aber nicht genung daß man dabei stehen bleibt, und sich nicht zu der chymischen Untersuchung der Körper herunter läßt. Meine Leser werden es leicht einsehen, daß ich nicht willens bin die ganze Lehre von den Farben in so wenig Bogen einzuschliessen. Ich will nur vom Ursprung der Farben mathematisch han-

deln: und wem hätte ich wohl hierin folgen sollen, als dem grossen Newton? Dieser berühmte Mann, hat die Lehre vom Licht und Farben durch Hülfe der Geometrie und der Erfahrung, in ein solches Licht gesetzt, daß man schwerlich etwas vollkommeners von einem endlichen Geist fordern kan, als seine Optic. Er hat zuerst gezeigt, daß die Farben ihren Grund in der Natur des Lichts haben, daß die Lichttheile die eine verschiedene Farbe besitzen, auch verschiedentlich in durchsichtigen Flächen gebrochen werden, und daher von verschiedener Natur seyn müssen. Worinn besteht diese aber? besteht sie in der verschiedenen Dichtigkeit, oder in der verschiedenen Geschwindigkeit derselben? das erstere hat man bisher geglaubt, das andere behaupte ich in gegenwärtigen Blättern. Das ist alles was ich meinen

Lesern

Lesern in dieser Vorrede sagen kan und darf. Denn die Vorrede muß sich billig nach der Grösse des Buchs richten an dessen Spitze sie steht. Es überhebt mich dieses der Mühe mehr zu schreiben, und meine Leser sich mit etwas aufzuhalten das nur deswegen ist geschrieben worden, weil die Gesetze der Autorschaft es also erforderen.

Erin=

Erinnerung
wegen der zweiten Auflage.

Ich habe in dieser zweiten Auflage die Hauptsachen nicht geändert, wohl aber verschiedene Zusätze gemacht. So ist der viel bedeutende Begrif des Worts: Farbe, näher bestimmt, und die verschiedenen Meinungen der Naturforscher von den Farben weitläuftiger erläutert worden. Da übrigens die Würkungsart des Lichts auf unsere Nerven noch nicht völlig deutlich ist, so habe ich verschiedene etwas gewagte Muthmassungen in diesen Blättern mit Fleis nicht ändern wollen. Muß man nicht bei dunkeln Materien rathen? Und ich begreiffe nicht warum dieses einem Naturforscher verboten seyn soll, da es einem jeden Weltweisen freisteht. Geschrieben auf der Friedrichs-Universität den 2 May 1762.

§. 1.

So weit es auch die Weltweisen, in unsern Tagen in der Erkäntnis der natürlichen Dinge gebracht haben; so weit scheinen wir doch noch von einer volkommenen Einsicht in die Geheimnisse der Natur entfernet zu seyn. Wir müssen nach allen Bemühungen und Untersuchungen, die wir unsere Wisbegierde zu vergnügen anstellen, doch bekennen, daß es ein Vorrecht der Gottheit sey, auch nur einen einzigen Theil der Erscheinungen unseres Weltgebäudes, volkommen einzusehen, und den Grund desselben recht zu erkennen. Ein vornehmer Englischer Gottesgelehrter*) sagt: **Kein Verstand, als der, welcher die Welt geschaffen hat, ist fähig die Philosophie derselben völlig zu verstehen.** Wir sind in der That

*) Tillotson, Predigt über Hiob 28.

im Stande einige Mittelursachen anzugeben: aber das ist auch alles was wir können:

Ins innere der Natur dringt kein
erschafner Geist. v. Haller.

Der Vorzug den ein Weltweiser vor einem Bauer hat, besteht blos in der Erkäntnis dieser Mittelursachen. Man stelle sich einen Weltweisen und einen Bauer vor, welche beide von der inneren Beschaffenheit einer Uhr nicht unterrichtet wären, und denen man eine solche künstliche Maschine vorlegte. Der Bauer sieht daß sich der Zeiger auf der Uhrplatte bewegt, und daß er durch seine Bewegung die Theile der Zeit anzeigt. Diese Erkäntnis ist ihm genung, er gebraucht die Uhr zu seinem Nuzen. Der Weltweise, den eine löbliche Begierde den Zusammenhang dieses Kunststüks kennen zu lernen antreibt, sieht weiter. Er bemerkt, daß der Zeiger an einer Welle befestigt ist, und daß seine Bewegung von dieser abhängt. Daß diese in das innere der Uhr eindringt, und sich so lange umdreht, als sich der Perpendikul, den er durch eine Oefnung im Gehäuse der Uhr erblickt, bewegt. Er schließt daher, daß in der Uhr gewisse Räder sind, welche die Welle umdrehen, und daß der Perpendikul dazu diene, dieselben in gleichmäßiger Bewegung zu erhalten. Die Ursach aber

welche

welche die Räder treibt, weiß er nicht eher, bis er das Gehäuse öfnet; dieses kan er nicht bis ihm jemand den Schlüssel dazu giebt: und dieser Schlüssel zur Natur fehlt uns sterblichen. Beide wissen daß sich der Zeiger umdreht: nur weis der Weltweise daß solches vermittelst der Welle und gewisser Räder geschicht: Beide wissen von der ersten Triebfeder der Bewegung, und von der Beschaffenheit der Zusammensetzung nichts. So sieht es in der That mit unserer Erkäntnis aus. Ein Bauer weiß daß die Seele empfindet; ein Weltweiser aber weiß daß dieses durch die Nerven geschieht, deren Theilchen in eine gewisse Bewegung gesetzt werden. Wie hieraus die Empfindung entstehe, ist beiden unbekand.

§. 2.

Inzwischen darf uns dieses von der Erforschung der Natur im geringsten nicht abhalten. Ein Newton und Leibniz werden billig hoch gehalten, daß sie so weit in die erstaunende Geheimnisse derselben hineingedrungen, als es nur möglich gewesen. Und es würde ein Zeichen eines kleinen und verzagten Geistes seyn, wenn man die Erforschung derselben deswegen bei Seite setzen wolte, weil uns die Schwierigkeiten zulezt unüberwindlich scheinen. Je näher wir der Wahrheit kommen, destomehr nimmt unsere Bewunderung der

erstaunenden Werke des HErren zu: und ist dieses nicht der Zweck warum uns der Schöpfer Vernunft und Sinnen geschenkt hat? Unsere Tage haben durch die Bemühungen grosser und verdienter Männer, welche durch Hülfe der Geometrie die Erscheinungen unseres Weltgebäudes aufzuklären versucht haben, einen gewaltigen Vorzug vor den Zeiten unserer Väter. Wenn wir gleich die würkenden Kräffte der Natur noch nicht völlig kennen, so wissen wir doch weit mehr Mittelursachen als sie. Newton gestand selbst, daß er den Grund der Kräffte die mit der Materie verknüpft zu seyn scheinen, nicht verstünde: er war aber gezwungen sie anzunehmen, weil wir den grösten Theil der Begebenheiten, die wir täglich warnehmen, gar nicht oder doch nur dunkel und verwirrt erklären können, wenn wir nicht etwas dergleichen annehmen. Was hatten die Alten vor Begriffe vom Sehen? Wer wird aus dem was Aristoteles davon sagt klüger? Dieser grosse Grieche erkandte wohl, daß etwas zwischen dem Gegenstand und dem Auge seyn müste, welches in uns die Empfindung des Sehens erwekte: er konte aber doch nichts deutliches und verständliches davon sagen, weil es ihm an den Entdeckungen fehlte, die zu unsern Zeiten so ansehnlich geworden sind. Es ist in der That

schwer

schwer zu bestimmen, ob Aristoteles das Licht vor etwas körperliches gehalten hat oder nicht. Er sagt quod lumen sit actio perspicui quatenus est perspicuum. Worin diese Würkung des Durchsichtigen bestehe, erklärt weder er noch seine Commentatores, welche, weil Aristoteles selbst nichts gewisses ausgemacht hatte, ihrem Schulwitz freien Lauf liessen, und sich über die erbaulichen Fragen, ob das Licht ein ens reale oder intentionale oder beydes zugleich sey, die Köpfe gewaltig zerbrachen. Wir wissen jezt daß die Lichtstrahlen, die von einem leuchtenden Punkt ausfliessen, in unsere Augen fallen, in den Feuchtigkeiten derselben gebrochen werden, uud den leuchtenden Punkt in denselben abbilden. Wir bewundern die Weisheit, die unser Auge zum bequemen Empfang des Lichtes geschikt gemacht hat, und wenn wir gleich noch nicht verstehen, wie unsere Seele sieht, wenn die Nerven der Augen berührt werden; so haben wir doch durch die Erkäntnis dieser Mittelursachen, Stof genung den HErren zu verehren, der uns in dem Bau unserer Augen, ein solches Meisterstück vorgelegt, und uns dadurch von seiner Almacht und Weisheit so kräftig überzeugt hat. Von den Farben, wissen wir auch in der That mehr als unsere Vorfahren, nachdem uns Newton den Vorhang aufgezo-

gen und uns eine Erklärung unbekanter Erscheinungen vorgelegt hat, woran vielleicht kein Naturforscher vor ihm gedacht hatte. Die Bemühungen der Geometer, die vor Newton gelebt haben, den Gläsern eine andere Gestalt, als die, welche von der Oberfläche einer Kugel genommen wird, zu geben, zeigen deutlich, daß sie alle in den Gedanken gestanden haben, alle Lichtstrahlen würden gleich stark gebrochen. Newton gerieth zuerst im Jahr 1666 durch die mit einem dreiekten gläsernen Prisma angestellten Versuche, auf die Spur, daß die Strahlenbrechung verschieden wäre, und daß hieraus so wohl die Unvollkommenheit der Fernglåser, als der Ursprung der Farben hergeleitet werden müste. Werden die Strahlen verschiedentlich in einem durchsichtigen Körper gebrochen, so müssen sie nicht von einerlei Natur seyn; sie müssen daher auch nicht auf einerlei Art in unsere Augen würken. Die Erfahrung lehrt uns, daß wir nicht alle Lichtstrahlen auf einerlei Weise empfinden, sondern daß die, deren Brechung verschieden ist, auch verschiedene Empfindungen in uns verursachen, welchen wir den Nahmen der Farben beilegen. Und hieraus können wir sicher schliessen, daß die verschiedene Würkung des Lichts in das Auge, würklich der Grund der Farben sey. Nur müssen wir

erklä-

erklären, woher es kommt, daß die Würkung der Lichtstrahlen verschieden ist. Wir werden im folgenden unsere Gedanken hiervon entdecken.

§. 3.

Daß es bei den Farben blos auf die verschiedene Würkung der Lichtstrahlen auf unsere Gesichtsnerven ankomme, sehen wir auch deutlich aus den Erfahrungen derer jenigen, die an den Werkzeugen des Gesichts sind verletzt worden. Rohault *) erzehlt uns ein merkwürdig Exempel von sich selbst. Er hatte in der Entfernung von zwei Meilen, einem Treffen durch ein Fernglas ganzer zwölf Stunden lang zugesehen: dadurch ward das rechte Auge, womit er durch das Fernglas gesehen hatte, so geschwächt, daß ihm nachher verschiedene Farben durch dieses Auge ganz anders erschienen als durch das linke. Die Körper, die er z. E. durch das linke Auge grün sahe, schienen ihm durch das rechte blau zu seyn. Die Ursache davon muß blos in der verschiedenen Würkung des Lichts auf die Gesichtsnerven bestehen. Unsere Nerven haben einen gewissen Grad der Empfindlichkeit, welcher theils von der Elasticität ihrer kleinsten Theile, theils von der Menge des in ihnen vorhandenen

*) In seiner Physic P. I. p. 117. nach der lateinischen Ausgabe des Clark.

Nervensafts abhängt; werden sie berührt, so gerathen ihre kleinsten Theile, in eine zitternde Bewegung; sie theilen diese dem Nervensaft mit: dieses elastische und flüßige Wesen setzt sie bis zum Gehirn fort, und in der Seele erfolgt alsdenn eine Veränderung welche man die Empfindung nennt. Je elastischer die kleinsten Theile der Nerven sind, desto grösser sind die aus der Berührung in denenselben entstandene Schwingungen, wie dieses in der Naturlehre gewiesen wird; der Nervensaft muß also auch stärker bewegt werden, und die Empfindung grösser seyn. Sind sie im Gegentheil weniger elastisch, so werden ihre Schwingungen, folglich auch die Empfindungen kleiner werden. Da nun ein elastischer Körper durch eine lang anhaltende Dehnung seine Elasticität ganz oder nur zum Theil verliehrt; so muß dieses auch bei den Nerven welche in ihren kleinsten Theilen elastisch sind, gelten. Wird ihre Elasticität vermindert; so können sie so stark nicht mehr zittern, der Nervensaft wird daher von ihnen so stark nicht mehr bewegt werden, und die Empfindung wird schwächer seyn. Es ist ausser Zweifel, daß die Empfindlichkeit der Gesichtsnerven durch ein scharfes und lang anhaltendes Anstrengen der Augen geschwächt wird. Da nun im angeführten Exempel die grüne

Farbe

Farbe deswegen blau geschienen, weil die Gesichtsnerven durch das lange Sehen durchs Fernglas geschwächt waren; so folgt daraus, daß zur Vorstellung der blauen Farbe ein geringerer Grad der Bewegung des Nervensaftes erfordert wird, als zur Vorstellung der grünen Farbe. Weil aber auch ein gesundes Auge, worin die Nervenfäserchen alle gleich empfindlich sind, Farben sieht, und die Schwingungen also in verschiedenen Nervenfäserchen verschieden sind: so muß diese Verschiedenheit blos in der Würkung des Körpers liegen der die Nervenfäserchen in Bewegung setzt. Dieser Körper ist das Licht: und was heist das anders, als daß die Würkung der Lichtstrahlen ins Auge verschieden ist? Boyle *), der sich um die Lehre von den Farben so verdient gemacht hat, erzehlt verschiedene dergleichen Fälle: und vielleicht thue ich einigen meiner Leser einen Gefallen, wenn ich ein Paar davon hier anführe. Ein gewisses Frauenzimmer, sahe plözlich, als sie in Gesellschaft ihrer Freundinnen war, alle Körper ihres Zimmers mit ungewöhnlichen sehr hellen Farben. Diese Erscheinung dauerte lange, und würde ihr nicht unangenehm gewesen seyn, wenn sie nicht hätte besorgen müssen,

*) Experim. & consid. de coloribus. P. I. cap. 2.

daß dieses ein Vorspiel einer darauf folgenden Krankheit seyn würde. In der That war es so: denn sie bekam den folgenden Tag einen hefftigen Anfall von der Mutterbeschwerung, nebst einem Delirio und Lähmung einiger Glieder. Es ist bekand, daß bei der so genanten Mutterbeschwerung (malo hysterico), krampfhaffte Zusammenziehungen der Nerven und Häute im Unterleibe entstehen. Diese Spasmi, wie man sie in der Medicin zu nennen pflegt, machen den Diameter der mit Nerven umschlungenen Blutgefäße enger, und treiben das Geblüt stärker gegen die Obertheile des Leibes und den Kopf. Bei einem grösseren Zufluß des Geblüts gegen den Kopf, muß die Absonderung des Nervensaffts im Gehirn grösser werden. Wird mehr Nervensafft im Gehirn abgesondert, als die Nerven in gesunden Tagen brauchen, so müssen sie mehr davon angefüllt werden. Werden sie mehr angefüllt, so müssen sie empfindlicher werden: sie werden daher stärker zittern, und die Empfindungen müssen auch stärker werden. Die Erfahrung lehret es, daß die Nerven bei hysterischen Weibspersonen empfindlicher sind, da sie keine wohlriechende Sachen vertragen können. Denn der Geruch besteht ebenfalls in einer Empfindung, die durch eine Bewegung der in der Haut der

Nasen=

Nasenhöhle zerstreueten Nerven, veranlaßt wird. Die Annehmlichkeit des Geruchs, besteht daher, wie bei allen Empfindungen überhaupt, in einer gewissen besondern Beschaffenheit und bestimmten Grösse dieser Bewegung. Ein angenehmer Geruch muß folglich unangenehm werden, wenn seine besondere Beschaffenheit oder seine Grösse geändert wird. Die besondere Beschaffenheit eines Geruchs kan sich nicht ändern; weil die Theilchen der wohlriechenden Sachen nicht geändert werden. Es muß also wohl an der Grösse desselben liegen: und diese wird durch die Empfindlichkeit der Nerven bestimmt. Wird diese grösser, so muß auch die Empfindung grösser werden: und wer weiß es nicht, daß auch angenehme Empfindungen verdrüßlich werden, wenn sie zu stark sind? Es ist daher kein Wunder wenn den hysterischen Weibspersonen die Empfindungen in den Geruchsnerven verdrieslich werden, die ihnen sonst angenehm waren. Es entsteht aber diese vermehrte Empfindlichkeit der Nerven, auf eine doppelte Art, entweder indem der Zuflus des Nervensafts in den Nerven grösser wird, oder indem der Nerve schwächer wird. Denn wenn die natürliche Stärke des Nerven abnimt (robur naturale) so wird der Zusammenhang der Theile schwächer und die Nervenfäserchen

werden

werden zu geschwindern Vibrationen fähiger. Sie werden dahero leichter erschüttert, und die Empfindung daher von schwachen Berührungen lebhafter. Man muß nicht glauben, als wenn eine jede Schwäche den Nerven empfindlicher mache. Nein die Empfindung nimmt auch oft ab, wenn die vom Einflus des Nervensafts abhängende Stärke (robur vitale) gemindert wird. Denn wenn gleich die Theile des Nerven erschüttert werden, und es ist zu wenig Nervensaft da, so kan die Empfindung in der Seele nicht stark genung werden. Nimmt hingegen in solchen Nerven deren natürliche Stärke nicht sehr gros ist, der Einflus des Nervensafts zu, so werden die Empfindungen äusserst lebhaft. Denn die Theile der Nerven werden stark erschüttert, und die Menge des Nervensafts macht daß diese Bewegung sehr lebhaft bis zum Gehirn fortgesetzt wird. Wird daher bei schwächlichen Personen der Zuflus des Bluts gegen den Kopf vermehrt, und dadurch die Absonderung des Nervensafts grösser; so muß auch der Einflus desselben in die Gesichtsnerven zunehmen, die Fäserchen der Retina werden daher empfindlicher und die Lichtstrahlen müssen daher stärkere Bewegungen in ihnen verursachen, und also auch die Farben heller scheinen. Und da die krampfhaffte Zusammenziehungen im

im Unterleibe, bei der Mutterbeschwerung nicht gleichförmig sind; so ist auch der Zuflus des Geblüts gegen den Kopf und daher die Absonderung des Nervensaffts nicht gleichförmig. Er muß daher in allen Fibern der Nerven nicht gleich stark fliessen; und müssen also einige empfindlicher werden als andere: geschieht dieses in den Gesichtsnerven, so sieht man leicht, daß hieraus unzehlige Veränderungen der Farben entstehen müssen. Ein noch merkwürdiger Exempel führt Boyle eben daselbst an. In einer gewissen Stadt graßierte die Pest. Alle die damit befallen wurden, sahen die Kleider und andere Vorwürffe, mit den lebhafftesten Farben gefärbt. Diese Erscheinung ließ nach, so bald man ihnen ein gewisses Vomitiv eingab. Wir erinnern hierbei im Vorbeigehen, daß dieses Vomitiv ganz besonders gewesen. Es bestand aus 8. bis 10. Drachmen der Infusion des Croci Metallorum, und ½ Drachma weissen Vitriol; und soll doch eine so besonders gute Würkung gehabt haben, daß kaum einer unter zehen, von denen die es bei Zeiten eingenommen, gestorben sind. Die Ursachen dieser Erscheinung sind nicht so leicht zu errathen; wir dürffen aber doch muthmassen. Die ungemeine Hinfälligkeit der Kräffte, womit die Pest wie andere bösartige Fieber begleitet wird, zeigt deutlich

an, daß in den Nervensaft eine gewaltige Veränderung vorgehe. Diese Veränderung ist zwar nicht leicht zu bestimmen: Inzwischen ist es doch gewiß, daß es eine Veränderung ist, und daß diese nicht ohne gewaltsame Bewegung geschehen kan. Wird der Nervensaft stark bewegt; so muß er sich von einigen Theilen des Körpers entfernen, und gegen andere Theile stark zufliessen. Solte nicht die besondere Beschaffenheit einer gewissen Pest, es so mit sich bringen, daß dieser Zufluß stärker gegen die Gesichtsnerven geschehe? Die Möglichkeit kan nicht geläugnet werden. Wird der Zufluß gegen die Gesichtsnerven stärker; so muß, wie erst ist gewiesen worden, die Empfindung verschiedener Farben entstehen. Warum sind aber durch das gegebene Vomitiv die Farben verschwunden? Es scheint dieses eine doppelte Ursache zu haben. Es ist bekant, daß die meisten bösartigen und ansteckenden Krankheiten durch die Vermischung der subtilen giftigen Ausdünstungen mit dem Speichel fortgepflanzt werden. Man zieht diese schlimme Materie beim Othemholen in den Mund, sie vermischt sich daselbst mit dem Speichel: man schluckt diesen hinter, die Materie kommt also in den Magen, und vermischt sich von daraus mit den übrigen Säften des Leibes. Wird diese schlimme

Materie bei Zeiten aus dem Magen geschafft; so kan den übeln Folgen noch vorgebauet werden. Denn das wenige derselben, was sich schon in die Säfte des Leibes eingeschlichen hat, wird, weil es keine Nahrung bekommt, endlich durch die Schweißlöcher der Haut wieder aus dem Körper herausgetrieben. Da nun durch das Vomitiv diese Materie aus dem Magen herausgetrieben, und also die Ursache der Krankheit gehoben ward; so mußte auch die Würkung verschwinden, die in der Erscheinung verschiedener Farben bestand. Allein dieses ist nicht die einzige Ursache, wir können noch eine angeben. Die Vomitive würken vermittelst eines Salzes, das die Nerven des Magens angreift, und eine starke Empfindung darin hervorbringt. Auf diese erfolgt ein starkes Zusammenziehen der Fibern des Magens, wodurch der innere Raum desselben kleiner gemacht, und das darin enthaltene herausgetrieben wird. Nun wissen wir, daß wenn ein Gefäß in unserm Leibe gereizt wird, daß darin enthaltene flüßige Wesen an den Ort stärker zufließt. Denn wenn man die Haut stark reibt oder brennt, so wird sie roth, und dieses geschieht blos darum, weil das Blut stark in die kleinen Gefässe derselben hineindringt. Da nun die Nerven des Magens von der heftigen

Wür-

Würkung eines so starken Salzes, als in dem Croco Metallorum ist, sehr angegriffen werden; so muß der Nervensaft stark dahin fliessen; und eben dieses ist die Ursach daß der Zufluß desselben gegen die Gesichtsnerven gemindert wird. Die Farben hingen von diesen ab; sie mußten daher verschwinden, so bald als dieser aufhörte. Aus eben diesem Grund muß die Erscheinung erklärt werden, deren in den Memoiren der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Paris vom Jahr 1702. gedacht wird. Man hat nemlich an denen welche von der Tarantul gestochen worden, beobachtet, daß schwarz und blau ihnen zuwider und weiß, roth und grün angenehm sei. Das Gift der Tarantul ist ungemein subtil, es würkt daher in den Nervensaft, und ändert die Spannung der Nerven, von welcher die Veränderung der Empfindung der Farben abhängt *).

§. 4.

*) Wir wollen hier gar nicht ausmachen, ob die Art von Raserei welche durch Musik geheilt werden kan, würklich vom Stich der Tarantul entstehe, oder ob sie wie Martin Kaehler in dem 19ten Theil der Abhandlungen der Königl. schwed. Akad. der Wissensch. behauptet, blos eine Art der Melancholie sey, welche von selbst bei hysterischen und hypochondrischen Personen, aus den Spannungen im Unterleibe entstehe. Denn es ist bekant, daß

die

§. 4.

Wir haben gesagt daß die Farben von der verschiedenen Empfindlichkeit der Nerven geändert werden: nun wissen wir daß die Empfindlichkeit der Nerven nicht bei allen Menschen einerlei ist; solten daher nicht verschiedene Menschen einen Körper unter verschiednen Farben sehen? Man wird uns antworten, dieses sey nicht wahr, und streite mit der Erfahrung. Man zeige hundert Personen ein grünes oder rothes Tuch, sie werden dieses alle, wenn sie vernünftig sind, und gesunde Sinne haben, vor grün oder roth ansehen. Allein man erlaube uns zu sagen, daß dieses übereinstimmende Zeugniß nichts beweise. Es ist ausgemacht, daß kein Mensch einen Körper unter eben der Grösse sieht als der andere. Kein Auge ist dem andern in allen Stücken gleich. Bei einem ist die Hornhaut erhabner, bei dem andern ist sie flacher. Die Cristallinse ist bei einem ein Stük eines grössers Circuls als bei dem andern: Und es wird nur eine geringe Einsicht in die Optik erfordert, um zu begreiffen daß dieses die scheinbare Grösse der Kör-

die Bewegung des Nervensafts bei solchen Personen sehr unordentlich ist, und kan also der Zuflus desselben in die Augennerven zufällig vermehrt werden.

Körper gewaltig verändere. Inzwischen stimmen doch die meisten in den Ausdrücken von der Grösse der Dinge mit einander überein. Kan dieses wohl einen andern Grund haben, als weil kein Mensch die wahre Grösse eines Körpers, den er siehet ausdrücken kan, sondern dieses nur thut, in so fern sich dieser Körper mit andern vergleichen läßt, die man als ein bestimmtes Maaß annimmt. Man drückt nicht die Grösse, sondern die Verhältnis eines Körpers gegen den andern aus, wenn man von der Grösse desselben redet. Diese Verhältnis wird durch die verschiedene Beschaffenheit der Augen nicht geändert. Ein Zoll bleibt der zehnte Theil eines Schuhes, seine scheinbare Grösse mag sich ändern wie sie will. Denn scheint mir der Zoll groß, so scheint mir auch der Schuh in Proportion groß, und mein Urtheil von der Grösse des Zolls bleibt also unverändert. Mit denen Farben ists eben so beschaffen. Zwei Personen stimmen in ihren Urtheil von der Farbe eines Tuchs überein, sie sagen z. E. beide es sey grün. Folgt wohl daraus daß sie es beide grün sehen? Nein, denn der, dessen Nerven empfindlicher sind, wird eine stärkere Empfindung von den grünen Strahlen haben, als ein anderer dessen Nerven den Grad der Empfindlichkeit nicht haben. Er wird also vielleicht eben die

Empfin-

Empfindung haben die der andere hat, wenn die rothen Strahlen in sein Auge fallen; d. i. er wird das Tuch roth sehen. Warum, wird man uns einwenden sagt er denn daß es grün sey? Und warum drückt er nicht die Farbe aus die er sieht? Wir antworten, daß dieses ihm ohnmöglich sey: Denn wir drücken in der That nicht die Farbe aus, wenn wir sagen, wir sehen die grüne oder rothe Farbe, sondern wir drücken dadurch nur die Grösse der Bewegung aus, die bei Erblickung dieser Farben in unsern Gesichtsnerven entsteht. Da man aber eine Grösse nicht an sich ausdrücken kan; sondern nur ihr Verhältniß zu andern Grössen anzeigt: dieses aber durch die verschiedene Beschaffenheit der Augen nicht geändert wird, wie wir erst gewiesen haben: so muß auch die Verhältniß der Farben gegen einander, durch die verschiedene Beschaffenheit der Augen nicht geändert werden, ob sich gleich die Farben selbst dadurch ändern. In der Jugend sagt man uns vor, diese Farbe ist grün, jene roth: wir sehen diese Farben wieder, wir erinnern uns ihrer Nahmen, wir nennen sie grün und roth, ob wir sie gleich ganz anders empfinden, als diejenigen, die uns die Nahmen derselben beigebracht. Es entdeckt sich, wenn man dieses bedenkt, eine erstaunende Mannigfaltigkeit in der Na-

tur, und man hat nicht nöthig die Einwohner des Monds mit der Marggräfin des Fontenelle zu beschuldigen, daß sie den Himmel unter andern Farben erblikten als wir. Nein, man muß es von den Erdbewohnern selbst sagen, daß ihnen der Himmel unter verschiedenen Farben erscheint. Das artigste bei dieser Sache ist, daß man sich über die wahre Farbe, worunter man die Körper sieht gar nicht so erklären kan, daß man einem andern deutliche Begriffe davon beizubringen im Stande wäre. Das macht die Vorstellungen die wir durch die Erzehlung anderer erhalten, sind lange so lebhaft nicht als unsere eigene Empfindungen. Es bleibt dis ein Geheimniß, das uns unserer Schwäche und Unvolkommenheit erinnert, und uns zeigt daß wir Menschen sind. Daß diese hier gegebene Theorie auch durch die Erfahrung bestetigt werde, kan man durch verschiedene Beispiele darthun. Es ist mir das Beispiel eines sonst vernünftigen und geschikten Mannes bekant, der nicht im Stande war grün und blau zu unterscheiden. Der Grund davon lag nothwendig in der Schwäche der Retina, wodurch die an sich stärkere Empfindung der grünen Strahlen, von der nur etwas schwächeren Empfindung des blauen Lichtes, nicht unterschieden werden konte. Des Abends sind die wenigsten Menschen

im Stande diese beiden Farben zu unterscheiden. Das macht, die Gewalt des Lichts ist alsdenn so gros nicht als die Gewalt des Sonnenlichts. Ein musikalisches feines Ohr unterscheidet die feinsten Thöne, welche ein schwächeres Ohr zu unterscheiden nicht im Stande ist. Wie sehr überhaupt die Empfindungen durch die kränkliche Beschaffenheit des Körpers geändert werden können kan man in der unter dem Vorsitz des berühmten Herrn Geheimerath v. Büchner gehaltenen Disputation: de mutatione sensationum in morbis weitläuftiger ausgeführt finden.

§. 5

Ehe wir zu der näheren Erklärung der Theorie der Farben selbst kommen, müssen wir theils noch die verschiedenen Bedeutungen des Worts Farbe, aus einander setzen, theils die verschiedenen Meinungen der Naturlehrer von den Farben vortragen. Das Wort Farbe wird einmahl in dem Sinn genommen, in welchem wir es bisher gebraucht haben, und bedeutet eine gewisse Art der Empfindung die wir vom Licht im Auge haben. Und in dieser Absicht, liegt der nächste Grund der Farbe, in der Bewegung des Nervensafts im Augennerven. Daher kommt es, daß wir auch oft die Empfindung des Lichts und der Farben haben, ohne daß würklich die

Materie des Lichts auf unser Auge würkt. Dieses geschieht auch oft bei heftigem Zudringen des Bluts zum Kopf und Sehenerven. Es entstehen Flammen und Funken vor den Augen, deren Grund blos in der durch das Blut verursachten Erschütterung der Nervenfäserchen zu suchen ist. Eben dahin gehören auch einigermassen die Farben die wir im Traum sehen, wenigstens vertrit dabei die lebhafte Vorstellung die Stelle der Empfindung. Weit deutlicher kan man diese von der Erschütterung der Sehenerven, abhängende Farben, an denen Flecken gewar werden, die einem vor den Augen zu schweben pflegen, wenn man lange in die Sonne, oder auf das im Brennpunkt eines Brennglases versammelte Sonnenlicht gesehen hat. Man sieht alsdenn so wohl bey offenem als geschlossenem Auge, einen rothen Fleck vor den Augen, der seine Farben auf verschiedene Weise sehr artig ändert, nachdem man das Auge auf verschiedene gefärbte Vorwürfe richtet. Dieser Fleck wird nach einiger Zeit gelb, grün und endlich blau, bis er zulezt völlig verschwindet. Buffon erzehlt *) daß einer von seinen Freunden der

*) Abhandlung von den zufälligen Farben, in den Memoiren der Pariser Akademie der Wissensch. vom Jahr 1743. S. auch Hamb. Magaz. T. I. S. 425.

der bei einer Sonnenfinsternis die Sonne lange durch eine enge Oefnung betrachtet, dieses Bild drei Wochen lang vor den Augen gehabt, sobald er das Auge auf glänzendes Gelb, als goldene Tressen gerichtet. Es hangt diese Begebenheit ohnstreitig von der heftigen Erschütterung des Sehenerven ab. Je heftiger diese ist, desto lebhafter ist die Empfindung, und da die Fäserchen der Retina durch das lebhafte Bild der Sonne sehr heftig sind erschüttert worden, und diese Erschütterung eine Zeitlang im Auge fortdauert, so muß das Bild der Sonne uns alsdenn roth, das heist mit der lebhaftesten Farbe erscheinen. So wie die Erschütterung schwächer wird, so nimmt auch die Farbe des Sonnenbildes ab. Daß dieses Bild sich 3. Wochen lang in dem erst angeführten Beispiel, und zwar alsdenn gezeigt, wenn das Auge auf lebhaft gelb ist gerichtet worden, kommt wahrscheinlicher Weise von einer zurückgebliebenen Schwäche derer Nervenfäserchen her, auf welche das Bild der Sonne stärker gewürkt hatte. Dadurch sind dieselben empfindlicher geworden, und bei einer lebhaften Empfindung, wie diejenige ist die von glänzendem Gelb hervorgebracht wird, haben nothwendig diese Nervenfäserchen noch stärker erschüttern müssen. Der zweite Begrif, den man

mit dem Wort Farbe verknüpft ist, daß die Farbe eine besondere Eigenschaft des Lichts sey. In dieser Absicht sagen wir das Licht bestehe aus gefärbten Strahlen. Wir können das rothe oder grüne Licht von dem übrigen absondern, und dem Auge besonders darstellen. Diese besondere Eigenschaft des Lichts, besteht überhaupt in einer Fähigkeit desselben eine gewisse Empfindung in dem Auge hervor zu bringen. So ist die Empfindung, die wir von dem rothen Licht haben, lebhafter als die Empfindung des grünen und blauen. Man muß sich wohl hüten zu glauben, die Strahlen wären würklich auf die Weise gefärbt, wie wir Papier oder Leinewand färben. In dem Strahl liegt nichts als die Gewalt womit er würkt, und von dieser Gewalt, hängt die Empfindung im Auge ab. Drittens heist das Wort Farbe die Fähigkeit eines Körpers eine gewisse Art von Strahlen allein zurük zu schlagen. Wir schreiben einem Körper die rothe Farbe zu, wenn er blos die rothen Strahlen in unser Auge bringt und alle übrige absorbirt. So sagen wir die Wolken sind roth wenn die Dunstbläschen woraus sie bestehen, nur das rothe Licht reflektiren. Endlich nehmen wir viertens das Wort Farbe in dem Sinn worin es die Mahler brauchen, da es einen Körper bedeutet der andern

Kör=

Körpern die Fähigkeit mittheilt, Strahlen von gewisser Art allein zurück zu schlagen. In dieser Absicht nennen wir den Zinnober, eine rothe, und das Gummi Guttä eine gelbe Farbe, weil jener andere Körper roth, dieser aber sie gelb färbet. Man muß alle diese verschiedene Bedeutungen des Worts Farbe, wohl aus einander setzen, wenn man die Theorie der Farben gründlich vortragen will. Wir brauchen dieses Wort hauptsächlich, vor die Eigenschaft des Lichts, wodurch es in unsern Augen eine bestimmte Empfindung hervorbringt.

§. 6.

Wir wenden uns zur Erläuterung der verschiedenen Meinungen der Naturforscher von den Farben. Aus dem was Aristoteles von den Farben sagt, kan man so wenig die Natur derselben erkennen, daß es vielmehr wahrscheinlicher ist, dieser sonst so grosse Philosoph habe selbst keinen deutlichen Begrif davon gehabt. Die Farbe sagt er, ist das Bewegliche in dem was würklich durchsichtig ist, und an einem andern Ort behauptet er, es sey die Gränze des Durchsichtigen im sichtbaren Körper. Die Scholastici bemüheten sich ihrer löblichen Gewohnheit nach, gar nicht die Natur der Farben zu untersuchen, und näher zu bestimmen. Sie hatten zu viel

Hochachtung vor den Aristoteles als daß sie glauben solten, seine Erklärung sey falsch. Sie quälten sich daher jämmerlich um einen leidlichen Sinn aus dessen Worten heraus zu klauben, und geriethen sich darüber weil sie ihn alle nicht verstunden treflich in die Haare. Einige behaupteten die Farben entstünden aus einer besondern Vermischung der Wärme, Kälte, Trockenheit und Feuchtigkeit, andere bildeten sich ein, sie bestünden blos aus der verschiedenen Verdickung der durchsichtigen Körper. Cartesius *) hat sich über die Natur der Farben sehr kurz erklärt Er versichert zwar er wisse das ganze Geheimnis dererselben, und sey im Stande deren Erscheinungen volständig zu erklären, allein dieses solle wie er in seiner Dioptrik versichert an einem andern Ort geschehen. Ueberhaupt sagt er bestehe die Farbe in der verschiedenen Art wie das Licht von den Körpern zurückgeschlagen wird. Schwarze Körper sagt er reflektiren das Licht wenig oder gar nicht. Weisse schlagen das Licht eben so zurück wie es auf sie gefallen ist.

*) S. dessen Elementa Dioptr. im ersten Capitel §. 5. S. 46. nach der Frankfurtischen Ausgabe.

**) l. c. §. 3. Colores esse diuersis modis quibus corpus radios recipit & remittit ad oculum.

ist. Die übrigen Farben entstehen von einer schnellen Umdrehung der Lichtkügelchen um ihre Axe, welche durch das Zurückprallen in ihnen erregt wird. Eine Schwierigkeit konte er aber nicht vermeiden. Seine Lichtkügelchen waren harte Körper. Wie können Millionen solcher Körper durch eine enge Oefnung gehen ohne an einander zu stossen, und dadurch ihre umdrehende Bewegung zu verlieren. Und gleichwohl finden wir daß sich die Farben der Körper nicht ändern wenn wir sie durch eine enge Oefnung betrachten. Malebranche *) verwandelt daher diese Umdrehung der einfachen Lichttheile, in Wirbel einer feinen Materie, wobei er glaubt die oben angeführte Schwierigkeit zu heben. Mariotte **) bestreitet die Kügelchen des Cartesius, ohne eine bestimmte Theorie vorzutragen. Doch glaubet er, es sey einigermassen wahrscheinlich, daß die Farben aus der grösseren oder geringeren Dichtigkeit des Lichts entspringen. Honoratus Fabri ***) glaubte schon daß die Vermischung des Lichts mit dem Schatten der Grund der Farben sey, und Boyle hat diese Meinung weitläuftig ausgeführt.

Weisse

*) S. die Abhandl. der Paris. Akad. vom Jahr 1699.

**) Essai de Physique des Couleurs.

***) Physices Tract. III. Lib. 1.

Weisse Körper sind daher wie er glaubt solche, welche das Sonnenlicht alle, und auf allen Seiten gleichmäßig reflektiren. Ihre Oberfläche besteht daher aus kleinen sphärischen Spiegelflächen. Nachdem weniger oder mehr solche Flächen vorhanden sind, nachdem wird mehr oder weniger Licht zurückgeschlagen, und eine lebhaftere oder schwächere Farbe hervorgebracht. Newton hat durch unwidersprechliche Gründe dargethan, daß die Farben beständige Eigenschaften des Lichts sind, und in der verschiedenen Gewalt des Lichts bestehen. Daß die Lichtstrahlen eine siebenfach verschiedene Gewalt besitzen, und daher sieben verschiedene Hauptfarben entstehen, daß die Lichtstrahlen nicht gleich stark gebrochen werden, sondern daß diejenigen weniger gebrochen werden, die in unserm Auge eine lebhaftere Empfindung und hellere Farbe hervorbringen, und daß diejenigen deren Würkung auf unser Auge schwächer ist, und also eine dunklere Farbe hervorbringen, stärker gebrochen werden. Dabei bildete sich Newton ein, das Licht fliesse aus der Sonne aus, und zerstreue sich durch den ganzen Weltbau. Der grosse Berlinische Geometer Herr Euler, merket in seiner Abhandlung: Noua theoria lucis & colorum welche im 1sten Theil seiner Operum enthalten ist an, das Licht sey ein sehr feines

feines flüßiges Wesen, und die in demselben entstandenen Schläge oder Vibrationen, machten es unserm Auge empfindlich. Die Farben entstehen aus der verschiedenen Geschwindigkeit womit diese Schläge auf einander folgen, so wie die Höhe des Thons aus der Geschwindigkeit der Vibration in der Luft ihren Ursprung nimmt. Folgen diese Schläge gleichmäßig auf einander, so entstehen daraus die sieben beständige Farben des Newton. Folgen sie ungleichmäßig auf einander, so werden dadurch gemischte Farben hervorgebracht. Dieses sind die Meinungen derer vornemsten Naturforscher von den Farben. Wir wollen uns hier in keine Untersuchung der Gründe einlassen, sondern blos die Ursache der verschiedenen Gewalt nach der Newtonischen Theorie zu bestimmen suchen.

§. 7.

Man schliest aus der verschiedenen Brechung der Strahlen, daß sie von verschiedener Natur sind, oder aus Theilchen bestehen die nicht einerlei Grösse und Dichtigkeit besitzen. Es scheint in der That als wenn Newton selbst den Grund der verschiedenen Brechung hierin gesucht habe *). Last uns vernehmen, wie einer von seinen scharfsinnigsten Schülern Samuel

*) S. Newtons optice, p. 288. edit. Genev. Quæst. 26.

muel Clark, in den gelehrten Anmerkungen, womit er des Rohault Naturlehre verbessert und aufgekläret hat, hiervon redet *). Wir wollen seine Worte Teutsch anführen. Er sagt: „Man lasse einen „Strahl FE in einen dunkeln Ort auf „eine brechende Fläche AD fallen, so „wird man wahrnehmen, daß er
Fig. 1. „nicht ganz nach L gebrochen, son„dern gleichsam in kleinere Strah„len zerstreuet wird, deren einige nach L „gehen, andere aber auf die zwischen L „und G liegende Punkte fallen. Und es „ist höchst wahrscheinlich, daß die kleinsten „Lichttheile am leichtesten von der Kraft, „womit die brechende Oberfläche in sie „würkt, gegen L gezogen und die übri„gen nachdem sie grösser oder kleiner sind, „von dem vorigen Wege ab, und gegen „die zwischen L und G liegenden Punkte „gebrochen werden. Die Lichttheilchen, „welche am meisten gebrochen werden, „machen einen Violetstrahl aus, oder, „wie es am glaublichsten ist, die kleinsten „Lichttheilchen, die durch die Brechung „von den übrigen abgesondert worden, „erregen in unserer Retina die kürzesten „Schwingungen, welche hierauf durch „die Fibern des Gesichtsnerven ins Ge-

„hirn

*) Rohaulti phys. ex edit. Clarkii. P. I. c. 2. p. 197. in der 13. Note.

„ hirn fort gesetzt werden, und die Em-
„ pfindung der Violetfarbe hervorbringen,
„ welches die schwächste und dunkelste un-
„ ter allen Farben ist Die Theilchen aber,
„ so am wenigsten gebrochen werden, ma-
„ chen einen rothen Strahl aus: oder die
„ grösten Lichttheilchen bringen in der Re-
„ tina die längsten Schwingungen hervor,
„ wodurch wir die rothe Farbe, als die
„ helleste unter allen empfinden. Die übri-
„ gen Theilchen werden ebenfals, nach ih-
„ rer verschiedenen Grösse und Refrangi-
„ bilität, in eigene Strahlen abgesondert,
„ und erwecken in uns die Empfindungen
„ der mittlern Farben. Auf eben die Art
„ wie die Schwingungen der Luft, nach ih-
„ rer verschiedenen Grösse, machen daß
„ wir verschiedene Thöne empfinden. Es
„ sind daher die Farben nicht zufällige
„ Veränderungen der Strahlen, sondern
„ deren eigenthümliche und nothwendige
„ Eigenschafften. Und es ist am wahr-
„ scheinlichsten daß sie in der verschiedenen
„ Grösse der Lichttheilchen bestehen, und
„ daher ewig und unwandelbar sind, so
„ daß sie durch keine darauf folgende Bre-
„ chung, Zurükprallung oder andere Be-
„ stimmung können geändert werden.

Die übrigen Naturlehrer sind fast alle eben der Meinung *). Ich läugne nicht daß

*) S. Muschenbroeks Naturwiss. C. 31. §. 927.

daß dieses alles sehr wahrscheinlich sey: ich kan es aber auch nicht bergen, daß mir hierbei Zweifel eingefallen sind, die ich mir nicht selbst habe beantworten können. Ich bin daher auf andere Gedanken gerathen, und man wird es mir wie ich hoffe nicht verdenken, daß ich so wohl meine Zweifel als neuen Einfälle der Welt öffentlich darlege. Ist dieses nicht das beste Mittel aus seinen Zweifeln zu kommen, und die Wahrheit oder Falschheit einer Sache einzusehen, wenn man viele Richter derselben erwählt? und wie geschieht dieses besser als wenn man sie durch den Druk bekant macht?

§. 8.

Ich will erst meine Zweifel gegen die Meinung des Herrn Clark entdecken, und hernach meine Gedanken vortragen. Er setzt zum voraus, daß die kleinsten Lichttheilchen, woraus der Violetstrahl bestehen soll, in den Fibern der Retina kleinere Schwingungen hervorbringe, und daher in uns die Empfindung einer dunkelern Farbe verursache. Uns deucht daß dieses nicht erfolgen werde, und wir müssen die Ursach davon anzeigen. Man stelle sich zwei Körper vor A und B, deren der erste grösser ist als der andere. Beide würden von einem gleichen Stoß, dergleichen die Kraft ist, welche wie man sich es vorzustellen pflegt, das Licht von der Sonne weg=

wegtreibt, gegen eine gewisse Gegend bewegt: so wird sich A um so viel langsamer bewegen als B, um so viel mahl es grösser ist als B. Ein grosser Körper der sich langsam bewegt, wird nicht mehr ausrichten als ein kleiner dessen Bewegung grösser ist: wenn daher A unsere Nerven berührt, so wird er keine grössere Empfindung verursachen als B. Es wohnt nehmlich der Materie eine Kraft bei, die wir mit Newton die Trägheit nennen. Diese verursacht daß jedes Theilchen der Materie jeder Veränderung wiedersteht. Soll daher ein Körper in Bewegung gesetzt werden, so muß eine gewisse bestimte Kraft dazu vorhanden seyn, die grösser ist als die Kraft der Trägheit des Körpers. Je mehr Masse ein Körper besitzt, desto grösser ist seine Trägheit, und desto stärker muß die Kraft seyn die diese überwindet. Haben daher die rothen Lichttheilchen mehr Masse als die violetten, und werden beide von einer gleichen Kraft von der Sonne weggestoßen; so muß die Bewegung der rothen langsamer, und ihre Gewalt also nicht stärker seyn als der violetten. Sie können daher unsere Lebensgeister in keine stärkere Bewegung setzen, und unsere Seele wird auch aus der Empfindung nicht schliessen können, daß die rothe Farbe von der violetten unterschieden ist.

§. 9.

Wäre aber auch diese Schwürigkeit nicht, so sehe ich doch nicht ein, warum sich die kleinere Lichttheilchen, leichter von der brechenden Oberfläche sollen anziehen lassen als die grossen Es ist wahr, zwei Körper A und B, deren Massen verschieden sind, werden durch einen gleichen Stoß ungleiche Geschwindigkeiten erhalten. Ist B kleiner, so bewegt er sich geschwinder: und was heist dieses anders, als daß die Körper deren Massen geringer sind sich leichter bewegen lassen, als andere deren Massen grösser sind? der Satz würde also wahr seyn, wenn das Licht durch einen Stos gegen das Glas getrieben würde. Allein die Kraft womit das Glas in das Licht würkt, kan mit keinem Stos verglichen werden, sondern ist eine fortdaurende Kraft, dergleichen wir an der Schwere bemerken: das angezeigte wird daher nicht eintreffen. Wir wissen daß die algemeine Schwere ein inneres Bemühen der Materie ist, welches alle Theile derselben gegen einander drückt, und eben dieses ists was wir die anziehende Kraft der Materie nennen. Man stelle sich wieder zwei Körper vor, A und B, die sich einander anziehen: so siehet man leicht ein, daß weil jedes Theilchen der Materie eine anziehende Kraft besitzt, A das B desto stärker anziehen müsse jemehr Theilchen

der

der Materie d. i. jemehr Masse er hat. Jemehr der Körper A den Körper B anzieht, desto geschwinder wird sich B gegen A bewegen. Und so verhält es sich auch mit B; je grösser die Masse von B wird; desto geschwinder muß sich A gegen denselben bewegen. Man setze, daß A von einer Kraft zurük gehalten werde, daß er sich nicht gegen B bewegen könne; oder daß er in Ansehung des B so groß sey, daß man die Kraft womit er von B gezogen wird, in Ansehung der Kraft womit er in B würkt, vor nichts halten könne; so wird der Körper B, weil A ruhet, sich gegen A bloß mit der Geschwindigkeit bewegen, welche ihm die anziehende Kraft des Körpers A mittheilt. Diese bleibt beständig einerlei, so lange A seine Masse behält, die Masse von B mag sich ändern wie sie will. Bleibt aber der Zug des A einerlei, so muß auch die Geschwindigkeit des B einerlei bleiben, und ich sehe daher nicht warum sich B leichter soll gegen A bewegen lassen, wenn es etwas weniger Masse besitzt, als wenn es deren mehr hat. Die Erfahrung bestätigt dieses. Die schweren Körper bewegen sich mit gleichen Geschwindigkeiten gegen den Erdboden, wenn sie nicht von der Luft gehindert werden, ob sie gleich verschiedene Massen haben. Ein Ducaten und eine Pflaumfeder, fallen mit gleichen Geschwindigkeiten zu Boden, wenn

die Luft ihnen nicht im Wege steht. Die im Luftleeren Raum vom Desagullier angestellten Versuche, stimmen hiermit völlig überein. Es sey A ein Glas, und B ein Lichttheilchen; so wird sich das Lichttheilchen nicht geschwinder gegen das Glas bewegen, wenn seine Masse gleich kleiner ist als die Masse eines andern Lichttheilchens. Die kleinen Lichttheilchen werden also nicht stärker vom Glase angezogen, als die grossen, sie werden also auch auf dessen Oberfläche nicht stärker gebrochen werden. Besteht nun der Violetstrahl, wie Herr Clark meint, aus kleinern Theilchen als die andern Strahlen; so wird wan daraus doch die stärkere Brechung desselben nicht erklären können.

§. 10.

Man wird sich auf die Kraft der Trägheit beruffen. Haben wir nicht selbst (§. 7.) gesagt, daß die Materie vermöge derselben allen Veränderungen widerstehe, und daß sie der Masse derselben proportionirlich sey? Werden also nicht die Lichttheilchen, wenn gleich die ziehende Kraft des Glases einerlei bleibt, sich diesem Zuge proportionirlich widersetzen, wenn ihre Massen verschieden sind? Ich unterstehe mich zu behaupten, daß die Veränderungen, denen sich die Kraft der Trägheit widersetzt, bloß vom Stoß oder Druk entstehen müssen, und daß

sie

sie beim Zug gar nicht in Betrachtung könne gezogen werden. Es ist höchst wahrscheinlich, wo nicht ganz ausgemacht, daß die anziehende Kraft der Materie zum Wesen derselben gehöre, und in einem innern Bemühen derselben bestehe. Die Kraft der Trägheit kan nur Kräften widerstehen die von aussen in den Körper würken: denn sie hebt einen Theil der in sie würkenden Kraft auf. Ein Körper aber kan seine eigenthümliche Kraft nicht aufheben; denn es ist kein Grund vorhanden, warum die eine eigenthümliche Kraft des Körpers die andere bezwingen solte. Ueber dieses würde der Körper wenn er einen Theil seiner Kraft aufheben könte, seine eigene Natur zerstören, welche eben in der Kraft desselben besteht: er würde daher kein Körper mehr bleiben. Es kan also die Kraft der Trägheit, die Kraft, womit jedes Theilchen der Materie sich den andern zu nähern bemühet, nicht hindern: und ist dieses, so wird sich ein grosser Körper nicht geschwinder gegen einen andern bewegen der ihn anzieht, als ein kleiner. Wir wollen dieses noch deutlicher machen. Man stelle sich ein Element der Materie vor, das von einem Körper angezogen wird; so wird sich dieses mit einer bestimmten Geschwindigkeit gegen ihn bewegen. Man setze es sey noch ein Element in eben der Weite als

das vorige von diesem Körper enrfernt; so wird dieses eben so stark als das vorige angezogen werden. Man verbinde beide Elemente mit einander: Die Geschwindigkeit, womit sie sich gegen den Körper bewegen, wird hierdurch eben so wenig kleiner gemacht werden, als die Geschwindigkeit zweier Menschen verringert wird, die sich an einander halten und mit gleicher Geschwindigkeit nach einem Ziel lauffen. Man setze so viel Elemente zu als man will, d. i. man vermehre die Masse, die Geschwindigkeit bleibt allezeit einerlei: das macht die anziehende Kraft würkt durch den ganzen Körper, der Stoß und Druk aber nur auf die Oberfläche desselben.

§. 11.

Vielleicht sind aber die Theilchen des Lichts nicht so wohl der Grösse als der Figur nach unterschieden. Vielleicht sind einige rund, andere spiz und eckigt. Ich gestehe, daß wir würklich verschiedene Empfindungen von Körpern haben deren Figur verschieden ist. Ein spitzer Körper macht eine stärkere Empfindung in unsern Nerven als ein runder, der mit gleicher Kraft gegen unsere Haut gedrückt wird. Kan man nicht einige Würkungen der Medicamente aus der Figur der kleinen Theile derselben herleiten? Und ist nicht die Würkung eines Keils in der Mechanic offenbar grösser

grösser als die Würkung einer Kugel oder eines Cylinders. Man kan die Ursach dieser verschiedenen Würkung leicht errathen. Ein spitzer Körper dringt tiefer in unsere Haut ein, und würkt also stärker auf unsere Nerven. Diese verschiedene Würkung hat daher nur alsdenn stat, wenn der in uns würkende Körper unsere Nerven nicht unmittelbar berührt, sondern erst durch die äussere Haut dringen muß. Die Lichttheilchen aber berühren unsere Gesichtsnerven unmittelbar: Die Empfindung wird also einerlei bleiben, wenn gleich ihre Figur verschieden ist. Ueber dieses kan man aus der verschiedenen Figur derselben sich keinen Begrif von der Ursach der verschiedenen Brechung des Lichts machen. Warum solte ein Lichtstrahl der aus lauter spitzen Theilchen bestünde, anders vom Glase angezogen werden, als ein anderer der aus runden zusammengesetzt wäre? und dieses müste doch geschehen, wenn er stärker oder schwächer gebrochen werden solte als dieser. Wir sehen nicht was die Figur der Körper in die Kraft dererselben vor einen Einfluß haben soll. Die Figur eines schweren Körpers ändert seine Schwere nicht, welche blos auf seiner Masse beruhet: warum solte sie denn in der Würkung der Körper in das Licht eine Aenderung verursachen? Ich finde also wenigstens

stens nichts, woraus man die verschiedene Brechung der Strahlen erklären könte, wenn man annimt, daß die Theilchen des Lichts von verschiedener Natur sind und der Dichtigkeit, Grösse und Figur nach von einander unterschieden werden.

§. 12.

Es scheint über dieses, wenn wir aus der Aehnlichkeit schliessen dürfen; und wie oft thun wir dieses nicht mit Vortheil? Es scheint sage ich, daß wir gar nicht sagen können, daß die Lichttheile von verschiedener Natur sind. Wir finden nicht daß die Theile der Luft, des Wassers und des Quecksilbers, dreier flüßigen Körper, die mit dem Licht in einige Vergleichung gestellt werden können, von verschiedener Natur seyn solten. Wir haben gar keinen Grund zu behaupten, daß ein Wassertheilchen anders beschaffen seyn solte als das andere, man müste sich denn auf den Satz das nicht zu unterscheidenden beruffen, und die Verschiedenheit derselben à priori erweisen wollen. Wenigstens haben wir gar keinen Grund zu behaupten, daß die Figur und Dichtigkeit dieser Theile nicht einerlei seyn solte, wenn wir es gleich den Metaphysicis zugeben, daß ihre Natur nicht volkommen einerlei ist. Die beständige Erfahrung daß die Wassertheilchen in einem Tropfen eben so zusammenhangen

gen als in dem andern, und die Tropfen daher allezeit eine ähnliche Figur annehmen, scheint vielmehr das Gegentheil deutlich zu zeigen. Und gesetzt, die Theilchen der Luft, des Wassers und des Quecksilbers wären der Grösse und Dichtigkeit nach verschieden; so müsten sie sich nicht gleich stark anziehen. Geschieht dieses, so müssen sich einige Theile einander mehr nähern als andere: und was folgt hieraus anders, als daß dadurch ihre Flüßigkeit aufgehoben werden müste, welches bei der Luft gar nicht, bei dem Wasser und Quecksilber aber nur durch den Zusaz fremder Theilchen geschieht. Denn an sich bleibt das Wasser unverändert, wie der berühmte Boerhave gezeigt hat, und daß das Quecksilber nach tausend scheinbaren Veränderungen seine vorige Gestalt immer wieder erlange, wissen die Chymisten, welche diesem Vogel die Flügel haben beschneiden wollen, mehr als zu wohl. Man wende uns hier nicht ein, daß doch die Luft einmahl dicker und schwerer ist als das andere: denn dieses hängt gar nicht von der veränderten Figur und Dichtigkeit ihrer Theile ab, sondern entsteht entweder von ihrer Zusammendrückung, wodurch ihre Theile näher an einander kommen, oder von den fremden Körpern, die in derselben schweben. Warum sollen wir denn

von dem Licht behaupten, daß dieses aus Theilchen von verschiedener Grösse und Dichtigkeit bestehe? Ich gebe es gern zu, daß man aus diesem Grunde nicht sicher schliessen darf. Die Aehnlichkeit ist gar kein ariadneischer Faden, wodurch wir uns aus dem Labirinth der Natur herausfinden können. Sie leitet uns vielmehr offt nur tiefer hinein, und zeigt uns eine blinde Thür, wodurch wir zwar Hofnung bekommen das Ende unserer Schlüsse zu erreichen, die uns aber zuletzt betrügt, und zeigt, daß sie mit einem Ausgang nichts ähnliches habe, als den äussern Schein. Inzwischen giebt sie uns doch einige Wahrscheinlichkeit, die eine Erläuterung seyn kan, wenn sie kein Beweiß ist. Wir bemerken, daß verschiedene Modificationen der Luft, in unserer Seele so verschiedene Empfindungen hervorbringen können, daß man fast in Versuchung gerathen solte zu behaupten, es sey nicht möglich daß diese Empfindungen von der blossen Modification eines flüßigen Wesens herstammen solten. Wie verschieden ist nicht das Getöß einer Trommel von dem Klang einer Glocke; und doch wird beides durch eine Luft verursacht. Solte nicht etwas vergleichen auch beim Licht stat haben? Vielleicht wirfft uns aber jemand ein, man könne aus der Aehnlichkeit in diesem Fall auch nicht einmahl

mahl etwas wahrscheinliches schliessen. Denn gesetzt, daß alle Theilchen der Luft, des Wassers und des Quecksilbers einander vollkommen gleich wären; so finden wir doch auch andere Körper, deren Theile einander nicht gleich sind. Haben wir nicht verschiedene Arten der Salze, alkalische, saure und Mittelsalze? Muß man hier nicht bekennen, daß die Salztheile einander gar nicht ähnlich und gleich sind? Wir geben dieses zu: allein wir dürffen deswegen doch noch nicht verzagen. Die alkalischen und sauren Salze, sind Körper von verschiedener Art, die nur darin mit einander übereinkommen, daß sie sich im Wasser auflösen, auf der Zunge einen Geschmack hervorbringen, und in Crystallen schiessen, und deswegen benennen wir sie beide mit einem Nahmen, Salz Wir können aber daraus, daß beide in Crystallen schiessen, gar nicht schliessen, daß beide zu einer Art von Körpern gehören. Es geht dieses eben so wenig an, als wenn man alle durchsichtige Körper, zu einer Art darum rechnen wollte, weil sie durchsichtig sind. An sich aber können die alkalischen Salztheilchen von einer Art seyn, und die sauren auch. Der ganze Unterschied den wir zwischen deu Salzen von einer Art antreffen, besteht in ihrer grössern oder geringern Vermischung mit fremden Körpern.

pern. Solte wohl ein sehr corrosivisches Salz aus einer andern Ursach stärker würken als ein gemeines, als weil dessen Theilchen dichter an einander liegen, und weniger fremde, grobe und irdische Theile zwischen ihnen sind? Allein gesetzt, dieses alles verhielte sich nicht so; so könte ich doch behaupten, daß dieser Schluß gegen uns nichts ausrichte. Denn Salze sind keine flüßige Körper, und es sind Körper, die aus andern zusammengesetzt sind, worein man sie zerlegen kan. Sie bestehen aus einer Kalkerde und sauern Geist. Allein Luft, Wasser und Quecksilber scheinen einfache Körper zu seyn, welche wir wohl als den Grund anderer zusammengesetzten ansehen können, von denen man aber nicht behaupten kan, daß sie wieder aus andern zusammengesetzten bestehen. Das Licht ist eben ein solcher einfacher Körper, und wir müssen daher die Aehnlichkeit nur mit einfachen Körpern und nicht mit zusammengesetzten anstellen.

§. 13.

Last uns versuchen ob wir die Schwierigkeiten, die sich in der Lehre von den Farben finden, auf eine andere Art auflösen können. Zwei Körper von gleicher Masse würken verschieden in unsere Nerven, wenn sie sich mit ungleichen Geschwindigkeiten bewegen. Ein kleiner Stein, der

von

von einer geringen Höhe auf uns herab fällt, macht uns eine geringe Empfindung; stürzt er aber aus einer merklichen Höhe auf uns, so wird er einen empfindlichen Schmerz verursachen: und woher kommt dieses anders als von der vermehrten Geschwindigkeit desselben? der Thon wird desto höher je geschwinder die Zitterungen in der Luft werden: und der Geruch wird empfindlicher, wenn wir die Luft stark in die Nase ziehen, und dadurch denen kleinen in ihr schwimmenden Körperchen, welche den Geruch verursachen, eine grössere Geschwindigkeit mittheilen. Warum solten also die Lichttheilchen nicht verschiedene Empfindungen in den Gesichtsnerven verursachen, wenn sie sich mit verschiedener Geschwindigkeit bewegen? Das nezförmige Häutlein, welches sich hinten in unsern Augen ausbreitet, und auf welchem die Bilder der Körper sich abmahlen, besteht aus einer Menge subtiler empfindlicher und in ihren kleinsten Theilen elastischer Fibern. Die Lichtstrahlen, welche auf sie fallen, erregen gewisse Schwingungen in ihren kleinsten Theilen: und wer weiß es nicht daß die Schwingungen elastischer Körper grösser werden, wenn die Gewalt, die sie in Bewegung setzt stärker ist? die Littheilchen welche sich am geschwindesten bewegen, und daher die gröste

Gewalt

Gewalt besitzen, werden also die größten Schwingungen in denenselben verursachen: und da der Nervensaft durch die Schwingungen der Nerven in Bewegung gesetzt wird; so muß auch diese sich nach der Grösse der Schwingung richten. Die Empfindungen der Seele richten sich nach der Grösse der Bewegung des Nervensafts: was Wunder demnach wenn die Seele von denen Lichttheilchen die sich am geschwindesten bewegen, die stärkste Empfindung hat? Die rothe Farbe ist die helleste unter allen, und die violette die dunkelste: daher müssen die rothen Lichttheilchen sich am geschwindesten, und die violetten am langsamsten bewegen. Es hat dieses keine Schwierigkeit: allein das Hauptwerk ist, ob sich aus dieser verschiednen Geschwindigkeit des Lichts die verschiedne Brechung desselben erklären lasse. Vielleicht wird unserer Meinung dadurch eine neue Wahrscheinlichkeit zuwachsen.

§. 14.

Es ist bekand daß sich ein Körper nach der Diagonal eines Viereks bewegt, wenn er von zwei Kräften nach der Richtung der zwei Seiten desselben getrieben wird. Man setze daß der Körper A mit der Kraft, das ist, weil seine Masse hier als ein Punkt angenommen wird, mit der Geschwindigkeit AB von A

Fig. 2.

nach

nach B getrieben werde. Eine andere Kraft AC aber treibe ihn nach C; so wird sich der Körper gegen D in der geraden Linie AD bewegen. Man verlängere die AB in E, das ist, die Kraft die den Körper A gegen B treibt, oder welches eben das ist, seine Geschwindigkeit werde grösser, die Kraft AC aber bleibt so groß wie vorhin; so wird sich A gegen F bewegen, und in eben der Zeit die Linie AF durchlauffen. Es ist klar daß AF sich gegen die in F verlängerte AD stärker neigt als AD, und also der Winkel AFC kleiner sey als ADC. Je grösser daher die Kraft wird die den Körper nach der Direction AB treibt, je kleiner wird der Winkel den der Weg des Körpers mit der verlängerten CD einschließt. Es sey A ein Lichttheilchen, welches sich mit einer bestimmten Geschwindigkeit sehr nahe an der Oberfläche AB eines Glases oder andern durchsichtigen Körpers gegen B oder E bewege, und von dem Glase mit einer Kraft AC gegen C gezogen werde; so wird das Lichttheilchen aus seinem vorigen Wege gebracht und gegen das Glas in D gebrochen werden. Es wird bei D in das Glas eindringen, und sich in demselben nach der Richtung AD fortbewegen. Man siehet leicht aus dem was wir erst erwiesen haben, daß der Winkel den der Weg des Lichtes mit der Oberfläche

des

des Glases einschließt desto kleiner werde, je geschwinder sich das Licht bewegt. Eben dieses wird geschehen wenn sich das Lichttheilchen nach einer jeden anderen Direction gegen die Oberfläche des Glases bewegt. Es wird allezeit aus seinem Wege gebracht werden, und dieses desto mehr, je langsamer es sich bewegt. Wir haben (§. 12.) gesagt, daß die rothen Strahlen, welche die stärkste Empfindung verursachen, sich am geschwindesten bewegen: müssen also diese nicht aus eben der Ursache am wenigsten gebrochen werden? Eben so verhält es sich mit denen violetten. Sie verursachen die schwächste Empfindung in unsern Augen, und müssen sich daher am langsamsten bewegen: aus eben dieser Ursache müssen sie aber auch am stärksten gebrochen werden. Die Erfahrung bestätigt dieses: Was brauchen wir weiter Zeugnis? Von denen übrigen fünf Farben die zwischen roth und violet fallen, muß man eben so urtheilen, sie werden desto weniger gebrochen, je mehr sie der Geschwindigkeit des rothen Strahls nahe kommen.

§. 15.

Man wird uns einwenden daß die Farben sich verändern müsten, wenn sie bloß aus der Geschwindigkeit womit sich das Licht bewegt, geboren würden. Wir wissen daß sich das Licht geschwinder in dichten Kör=

Körpern bewege als in andern die nicht so dicht sind: *) müssen daher nicht die Farben geändert werden, wenn das Licht durch verschiedene Körper geht? und doch hat Newton gefunden, daß die Strahlen ihre Farbe allezeit behalten, sie mögen so oft gebrochen oder zurük geschlagen werden als man es nur verlangt. Das rothe Licht bleibt roth, wenn es gleich durch verschiedene Gläser fällt: es wird dadurch zwar schwächer; allein es behält doch seine Farbe. Wir können erst überhaupt hierauf antworten, daß die Geschwindigkeit des Lichts so groß sey, daß die Vermehrung oder Verminderung derselben im Durchgang durch so kleine Körper als die Glasprismate sind, deren man sich bei den Versuchen gebraucht, vor nichts zu halten sey. Allein gesetzt diese Würkung wäre auch merklich; so wird doch der Lichtstrahl beim Ausgang aus dem Glase so viel wieder von seiner Geschwindigkeit verlieren, als ihm beim Eingang in dasselbe zugewachsen war, und wir werden also diese Veränderung nicht merken. Denn die Geschwindigkeit womit sich das Licht bewegt, wird nur beim Eingang desselben ins Glas, deswegen vermehrt, weil der Zug des Glases worein das Licht dringt, mit der Direction des Lichts übereinstimmt. Beim Ausgang des Lichts aus dem Körper, ist die Kraft wo-

*) S. Newtons Optice p. 209.

mit er dasselbe anzieht, der Direction desselben entgegen gesetzt: was kan aber hieraus anders folgen, als daß die Geschwindigkeit des Lichts gemindert werden müsse? Die anziehende Kraft des Körpers ist auf allen Seiten gleich groß; daher muß dem Licht beim Ausgang aus dem Glase, eben so viel von seiner Geschwindigkeit entzogen werden, als es beim Eingang in dasselbe gewonnen hatte. Sie muß also nicht grösser seyn als sie vorher gewesen: sie bleibt unverändert, das ist, die Farbe desselben bleibt einerlei.

§. 16.

Ein Entwurf aber wird vielleicht unser ganzes Gebäude über den hauffen zu stossen scheinen. Jeder Strahl besteht, wird man sagen, aus Lichttheilchen von allen sieben Farben. Diese folgen auf einander, so daß z. E. zu erst ein rothes, darauf ein gelbes und denn ein grünes kömmt. Bewegten sich diese Theilchen nun mit verschiedenen Geschwindigkeiten; so würden sie einander einholen, an einander stossen, und tausend Veränderungen und Verwirrungen in denen Farben anrichten, die der weisen Einrichtung, welche wir im Weltgebäude wahrnehmen zuwider seyn würden. Es ist wahr, Körper die sich mit ungleichen Geschwindigkeiten hintereinander, nach einer Richtung, bewegen, holen einander ein und stossen zusammen. Der Einwurf

hat

hat also seine völlige Stärke; und unser ganzes Gebäude ist eitel, wenn es wahr ist daß jeder einfache Strahl alle sieben Farben in sich hält. Ich werde mir also wohl die Freiheit nehmen und den Saz läugnen müssen: und dieses kan ich getrost thun, weil man ihn nimmermehr beweisen wird. Man wird sich auf die Erfahrung berufen. Ein Strahl, der durch eine sehr kleine Oefnung auf einen durchsichtigen Gegenstand fällt, wird gebrochen und in verschiedene kleine gefärbte Strählchen zerstreuet (§. 4.). Nichts gewisser als dieses: nur ist es schlim daß dieses kein einfacher Strahl gewesen ist, sondern aus unzehlig andern bestanden hat. Ein einfacher Lichtstrahl kan nicht breiter seyn als ein Lichtpartikelchen: und wer wolte sichs wol einfallen lassen eine so subtile Oefnung zu verfertigen, wodurch nur ein einzig Lichttheilchen gehen solte? Nein, das Licht ist unbeschreiblich subtil. Vielleicht verhält sich die kleinste Oefnung, welche das schärfste Instrument verfertigt, gegen ein Lichttheilchen, eben so wie der ganze Weltbau zu dieser Oefnung. Und werden in diesem Fall nicht unzehlige Lichtstrahlen durch diese Oefnung gehen? Besteht aber ein Lichtstrahl so wie er durch die subtile Oefnung geht, aus einem ganzen Bündel anderer Lichtstrahlen die sich neben einander mit

ungleichen Geschwindigkeiten bewegen; so ist es kein Wunder wenn man ihn in verschiedene gefärbte Strahlen absondern kan, deren doch keiner den andern in seiner Bewegung hindert.

§. 17.

Fragt man uns, woher die verschiedene Geschwindigkeit des Lichts entstehe; so müssen wir die Ursache davon ohne Zweifel im Sonnenkörper selbst suchen. Es ist dieses, wie man sehr wahrscheinlich muthmassen kan, ein dichter und eusserst erhitzter Körper, der durch die zitternde Bewegung seiner Theile, das Licht, welches ihn umgiebt, oder sich in seinen Zwischenräumchen aufhält, mit Gewalt von sich treibt. Die Sonnenflecke zeigen uns, daß dieser Körper nicht durchaus aus einerlei Materie zusammen gesetzt sey. Ist dieses; so kan auch die Bewegung seiner Theilchen nicht durchaus gleich gros seyn. Wer siehet nicht, daß hieraus ein ungleicher Stoß gegen verschiedene Lichttheilchen entstehen müsse? Werden sie aber mit ungleicher Kraft von der Sonne weggetrieben; so kan ihre Geschwindigkeit nicht einerlei seyn. Vielleicht sind noch andere Ursachen dieser Ungleichheit der Bewegung, vorhanden, die wir jetzt noch nicht einsehen. Wir können hierin nur muthmassen. Die Natur hat den Körper der Sonne zu weit von

uns entfernt, als daß wir dessen wahre Beschaffenheit vollkommen ergründen solten. Wir kennen noch die Eigenschaften vieler Körper nicht, die wir mit allen Sinnen untersuchen können, und die wir neben uns haben Wie solten wir die Natur dieses Feuerballs zu erforschen im Stande seyn, zu dessen Betrachtung wir nur einen Sinn anwenden können.

§. 18.

Wir finden aber auch bei dem Feuer welches uns die gewöhnlichen Lichte und Lampen geben, eben diesen Unterschied in der Bewegung der Lichttheile. Erscheinen uns nicht die Körper mit eben denen Farben beim Schein einer Kerze als am Tage? Der einige Unterschied liegt in der Stärke der Farben: und dieses wird niemand befremden, der da bedenkt, daß eine brennende Kerze ohnmöglich so viel Lichttheile in Bewegung setzen könne, als am Tage vom Sonnenkörper zu uns geschickt werden Woher wird also die verschiedene Geschwindigkeit des Lichts auf Erden entstehen? Wir dürffen muthmassen, wenn wir nicht Gründe genung haben sicher zu schliessen Es bringt dieses Muthmassen, beschränkten Geistern oft eben so viel Vergnügen als die wahre Erkänntniß der Dinge selbst. Die Erfahrung lehret uns, daß unser ganzes Weltgebäude mit

einer subtilen Materie angefüllet sey, welche wir das Licht nennen. Es wird dieses von dem Körper der Sonnen ins ganze Weltgebäude ausgetrieben und breitet sich in demselben mit einem beständigen Fluß aus. Es ströhmet auf unsere Erde, und vermischt sich selbst mit den Körpern auf derselben. Wer wolte also zweifeln, daß nicht beständig eine grosse Menge desselben in unsere Atmosphäre vorhanden seyn solte? Es ist wahr, wir spüren dasselbe nicht allezeit. Des Nachts scheint uns der Dunstkreis finster oder von allem Licht entblößt zu seyn: läßt sich aber daraus, daß wir es nicht empfinden, wohl schliessen, daß es nicht gegenwärtig sey? Die Lichttheilchen sind unbeschreiblich klein, und besitzen wenig Masse. Ein Körper der wenig Masse besitzt, muß sich sehr schnell bewegen, wenn er eine grosse Gewalt ausüben soll. Unsere Seele empfindet nichts körperliches, das nicht mit einer bestimmten Kraft in die Werkzeuge der Sinne würket: ist die Kraft daher nicht stark genung eine Veränderung in den Werkzeugen der Sinne hervorzubringen: so werden wir nichts empfinden. Was ists demnach Wunder, daß wir auch die Lichttheilchen nicht empfinden, wenn sie nicht durch eine gewisse Kraft in eine so starke Bewegung gerathen, daß sie fähig gemacht werden in uns Empfindungen

gen zu verursachen. Die Erfahrung lehret uns ferner, daß ein Körper sich durch eine sehr starke Bewegung wodurch seine Theile erschüttert werden, erhitze; daß ein stark erhitzter Körper sich endlich entzünde, und daß ein entzündeter Körper leuchte. Wir wollen es hier nicht untersuchen, ob die Materie des Lichts uud des Feuers einerlei sey, oder ob das was wir Licht nennen keine Modification des Feuers, sondern ein besonderes Wesen ist: Die grösten Naturlehrer sind hierin noch nicht einig, unser Vorhaben leidet eine solche Untersuchung nicht: Ohngeachtet es sehr wahrscheinlich gemacht werden kan, daß Feuer und Licht verschieden sind, indem sie nicht nur verschiedene Erscheinungen geben, sondern auch in Ansehung der Grösse ihrer Theile offenbar von einander verschieden sind. S. meine Erste Gründe der Naturlehre S. 294. Es ist uns jetzt genung zu wissen, daß ein brennender Körper allzeit leuchtet. Wir schliessen hieraus, daß das Leuchten eines Körpers von der zitternden Bewegung seiner Theile abhänge die mit dem Feuer beständig verknüpft ist. Die Lichttheilchen, welche sich theils in der Zusammensetzung des Körpers selbst, theils in seinen Zwischenräumen oder auch um ihn befinden, werden durch die zitternde Bewegung der Theile des Körpers in Be-

wegung gesetzt: und da diese durch einen Stoß, das ist, nach einer geraden Linie in einen andern Körper würkt; so müssen sich die Lichttheilchen auch nach geraden Linien von dem leuchtenden Körper entfernen. Es werden daher im finstern, brennende Körper, die um sie her befindlichen Dinge auf eben die Art sichtbar machen, als dieses bei Tage durch die Strahlen der Sonne geschieht. Da nun eine brennende Kerze die Körper in ihrer natürlichen Farbe zeigt; so müssen sich die von derselben ausgeflossene oder von ihr bewegte Lichttheilchen mit verschiedenen Geschwindigkeiten bewegen (§. 12.); sie muß also auf verschiedene Art in das Licht würken. Und da wir bey einem Unschlit- oder Wachslicht eben dieselben sieben Hauptfarben, wie am Tage gewahr werden; so muß der Stoß den die Lichttheilchen bekommen, von siebenfach verschiedener Art seyn. Hieraus folgt, daß die Theile eines Körpers, welche das Licht so stark bewegen sollen, daß es eine bestimmte Farbe hervorbringt, anders zittern müssen, als die welche eine andere Farbe verursachen Und folgt hieraus nicht, daß die Materie welche wir verbrennlich nennen, oder die einer solchen Bewegung, die das Licht sichtbar zu machen erfordert wird, fähig ist, von siebenfach verschiedener Art ist? Diese Muthmassung

massung wird dadurch bestätigt, daß einige Körper nur ein Licht von einer bestimmten Farbe beim leuchten von sich geben. Wir bemerken dergleichen beim Schwefel und andern Körpern. Es verursacht der Schwefel wenn er brennt eine blaue Flamme: seine Theilchen müssen daher aus einerlei verbrennlichen Materie die gleichförmig zittert, zusammengesetzt seyn, und diese ist von der Art, daß sie nur des geringsten Grades der Zitterung fähig ist, wodurch das Licht fortgestossen werden muß, wenn es in unsere Augen würcken soll. Es läßt sich wie uns deucht hieraus manches erklären, worinn man sonst fast unüberwindliche Schwierigkeiten zu finden meint. Will man die Erscheinung, warum gewisse Körper wenn sie brennen, nur eine bestimmte Farbe hervorbringen, aus der gewönlichen Theorie erklären, da man den Ursprung der Farben aus der verschiedenen Grösse oder Dichtigkeit der Lichttheilchen selbst herzuleiten sich bemühet; so setzt man sich vielleicht der Gefahr aus, auf viele Fragen eines Lehrbegierigen nicht antworten zu können. Warum solte der Schwefel nur in die blauen Lichttheilchen würken? Warum werden nicht alle Arten des Lichts durch die zitternde Bewegung seiner Theile in Bewegung gesetzt, da er doch in alle gleich stark würken muß? Viel-

leicht sind aber im Schwefel nur blaue Lichtpartikeln vorhanden: diese Ausflucht ist nicht hinlänglich. Gesetzt der Schwefel bestünde aus lauter blauen Lichttheilchen, wird die Flamme desselben darum nicht auch in andere Lichttheilchen die in der Atmosphäre sind würken? und würde nicht dadurch die Farbe seiner Flamme geändert werden? Man mag sagen was man will, so finden sich hierbei Schwierigkeiten. Es sind über dieses andere Körper verhanden, die nach den verschiedenen Graden der Hitze, welche ihnen ist mitgetheilet worden, ein verschiedenes Licht von sich geben. Ich sehe gar nicht wie man dieses erklären will, wenn man den Ursprung der Farben in der Natur der Lichttheilchen sucht. Der Versuch mit dem Stahl ist bekant, und hat schon den berühmten Boyle beschäfftigt *). Man hält den Stahl in die Flamme des Lichts, oder man legt ihn auf ein glüend Eisen daß er stark erhitzt werde. Er fängt hierauf an blau zu werden, er geht hernach ins rothe über, er wird gelb und endlich weis, ist er weis, so hat er den grösten Grad der Hitze dessen er fähig ist, und ändert seine Farbe nicht mehr, bis man ihn wieder erkälten läst, da sich denn die Farben in verkehrter Ordnung wieder zeigen. Er wird gelb, roth, blau und zuletzt

*) Experim. & consid. de Coloribus. P. I. c. 2.

zuletzt wieder schwärzlicht. Vielleicht wird man diese Veränderungen von der Dicke der Theilchen desselben in seiner Oberfläche herleiten, und uns sagen, daß sich die Farbe des Stahls deswegen ändere, weil das in denselben eindringende Feuer, die Dicke der Scheibchen woraus seine Oberfläche besteht ändert: und wir werden es unten sehen (§. 23.) daß davon die Farbe eines Körpers abhange. Ich läugne nicht daß dieses etwas darzu beitragen könne, ich glaube aber nicht daß es die einzige Ursach sey. Denn leuchtet nicht ein glüendes Eisen auch in dunkeln? Man sieht hieraus leicht ein daß das Eisen selbst durch die Erschütterung seiner Theile in das Licht würke, welches in der Atmosphäre ruht. Wir müssen uns, aus denen hierbei vorkommenden Schwierigkeiten zu wickeln, deutlicher erklären. Niemand wird leugnen können, daß ein Theilchen Materie, welches einer starken Zitterung fähig ist, nicht auch zu einer kleinern geschickt seyn solte. Ein Körper erlangt seine Bewegung nicht auf einmahl, sondern nach und nach, er geht von der Ruhe durch alle Grade der Bewegung bis zum höchsten über. Ein Theilchen eines Körpers wird erschüttert, es fängt an zu zittern, es erlangt aber den stärksten Grad der Zitterung nicht auf einmahl: es hat erst den geringsten Grad, und geht, so

wie

wie die Erschütterung zunimmt, bis zum höchsten über dessen es fähig ist. Gesetzt ein Theilchen Materie sey einer so grossen Zitterung fähig, daß es dem Licht eine Geschwindigkeit ertheilen könne die in unsern Gesichtsnerven die Empfindung der rothen Farbe hervor bringen kan; so wird eben diese Materie auch fähig seyn, wenn sie weniger erschüttert wird, das Licht mit geringerer Kraft zu bewegen und die blaue, grüne oder gelbe Farbe zu verursachen. Ein ander Theilchen Materie, das einer so starken Zitterung nicht fähig ist, und das Licht höchstens bis zur grünen Farbe bewegt, wird keine andern Farben hervorbringen können, als solche, die unter der grünen sind, als blau und violet. Die Theilchen endlich die der geringsten Zitterung fähig sind, werden nichts als ein dunkelblaues Licht von sich geben, und dergleichen finden wir im Schwefel. Der Stahl scheint aus Theilchen zu bestehen die der stärksten Zitterung fähig sind Diese werden aber zuerst nur den geringsten Grad derselben haben, und daher das Licht so bewegen daß wir die blaue Farbe empfinden; sie werden stärker erhitzt; sie zittern daher stärker und bewegen das Licht bis zur Röthe. Und weil endlich der Stahl durch und durch glühet, und alle seine Theile die eben nicht alle von einer Art seyn mögen zittern, so wird

wird er auf alle Arten das Licht bewegen; und wird nicht hieraus die weisse Farbe entstehen müssen, da diese eine Vermischung aller übrigen ist? Wird der Stahl wieder kalt; so nimmt die zitternde Bewegung seiner Theile wieder nach und nach ab: er muß also das Licht immer schwächer bewegen, die Farben müssen in verkehrter Ordnung wieder auf einander folgen, und zuletzt muß er wieder schwarz werden.

§. 19.

Solte die Flamme eines Unschlit Lichts wohl aus einer andern Ursach unten blau seyn? Ich glaube daß dieses wieder eine Erscheinung ist, die man nicht aus der gewöhnlichen Theorie der Farben erklären kan. Denn warum solten doch die blauen Lichtspartikeln just unten aus der Flamme heraus gehen, und warum nicht oben? Last uns versuchen, ob es sich aus unserer Hypothese erklären lasse. Wir setzen voraus daß die Flamme aus einer Menge stark erhitzter Theile bestehe, die in eine zitternde Bewegung durch die Hitze sind gesetzt worden, und daher das Licht auf allen Seiten in Bewegung setzen. Nun thut die Natur keinen Sprung: und die Theile der Flamme erhalten den höchsten Grad der Hitze, der zum leuchten erfordert wird, nicht auf einmahl. Sie haben zu erst den kleinsten Grad der Wärme, und

steigen

steigen nach und nach bis zum grösten auf. Ihre zitternde Bewegung wird daher beständig grösser, bis sie endlich fähig wird in das Licht zu würken. Sie wird diesem erst den geringsten Grad der Geschwindigkeit beibringen, der fähig ist unsere Sinne zu rühren. Nun wissen wir, daß die blauen Strahlen den geringsten Grad der Geschwindigkeit besitzen, der fähig ist unsere Gesichtsnerven in Bewegung zu setzen: es müssen also die leuchtenden Theile der Flamme die am wenigsten erhitzt sind, blau scheinen. Da nun das Unschlicht an sich ein kalter Körper ist, und die Flamme denselben nicht unmittelbar berühret; so müssen zwischen ihm und der Flamme verschiedene Grade der Wärme seyn. Je näher also die aufsteigende Unschlittheile der Flamme kommen, desto stärker werden sie erhitzt. Sie berühren die Flamme, sie fangen an zu leuchten: dis geschieht erst mit dem geringsten Grad, das heißt, es erweckt in uns die Empfindung der blauen Farbe. Würde aber nicht hieraus folgen, daß die Flamme alle sieben Farben annehmen müste ehe sie weiß wird? Es geschieht dieses nicht. Vielleicht steigen die in der Flamme sich befindende Unschlittheile, so geschwind zum höchsten Grad der Hitze, dessen sie fähig sind, auf, daß wir die auf einander folgenden Veränderungen nicht

gewahr

gewahr werden. Oder vielleicht geschieht es darum, weil die weniger erhitzten Unschlittheile in der Flamme, selbst mit andern stärker erhitzten Theilen so umgeben sind, daß da jedes mit seiner besondern Farbe strahlt, unser Auge keine davon deutlich, sondern die ganze Flamme weiß siehet: weil diese Farbe aus der Vermischung aller übrigen entstehet.

§. 20.

Meine Leser werden vielleicht fragen, was ich durch das Zittern der Theile eines Körpers verstehe: und ich solte die Pflicht eines getreuen Schriftstellers zu erfüllen, diese Frage nothwendig beantworten. Ich könte nicht besser thun als wenn ich ihnen sagte, es wäre nichts leichter als dieses. Es wäre die Zitterung der Theile eines Körpers nichts als eine Schwingung, die nicht um ein Haar anders beschaffen sey, als die Bewegung einer gespannten Saite. In der That antworten einige so wenn sie von dem Zittern der Nerven in unserm Körper Rechenschaft geben sollen. Es ist aber aus der Zergliederungskunst bekant, daß die Nerven weiche Körper sind, deren Fäserchen gar nicht so gespant seyn können, wie musikalische Saiten. Ob es gleich gewis ist, daß die letzten Theilchen der Nerven elastisch, und also einer Erschütterung und schwingenden Bewegung fähig sind.

Allein meine Aufrichtigkeit verbiethet mir, meinen Lesern nur eine halbe Auflösung ihrer Frage zu geben. Es scheint als wenn die Zitterung der kleinsten Theile eines Körpers von ganz anderer Art sey. Die Zitterung der Materie, welche in das Licht und Feuer würkt, kan schwerlich auf diese Weise erklährt werden. Man kan sich die kleinsten Theile der festen und flüßigen Körper, die auf gleiche Weise das Licht von sich stossen, schwerlich als gespannte Saiten vorstellen: und ich wolte fast sagen, es sey unmöglich, die Erscheinungen wovon wir unten (§. 24) reden werden, durch ein solches Zittern zu erklären. Einige Körper stossen das Licht bald von sich, bald nicht, es geht wechselsweise durch ihre Zwischenräume und wird reflectirt. Wenn man sich gleich ein Hin- und Herschwingen der elastischen Theile vorstellt; so sehe ich doch nicht ein, warum das Licht nicht sowohl durch die Zwischenräumchen derselben gehen solte, wenn sie sich dem Licht entgegen bewegen, als wenn sie mit demselben einen Weg halten. Die Zwischenräumchen der Körper können hiervon nicht geändert werden. Ich darf mich nicht schämen meine Unwissenheit hier zu gestehen, ich werde mich vielmehr grossen Männern hierdurch ähnlich machen, die ebenfals keinen deutlichen Begrif davon gehabt.

habt. Und ist es nicht ein grosser Vortheil, grossen und berühmten Leuten ähnlich zu werden, wäre es auch gleich in der Unwissenheit? Newton selbst hat hiervon still geschwiegen: und das Stillschweigen ist oft ein Zeichen, daß man die Sache nicht verstehet. Darf ich aber muthmassen? Wer will es mir wehren? Ich will meinen Lesern meine Gedanken kurz sagen. Wir wissen, daß der Schöpfer mit der Materie eine gewisse Kraft verknüpft hat, welche wir die anziehende Kraft nennen. Diese Kraft mag nun zum Wesen der Materie gehören, oder nur durch gewisse Gesetze mit ihr verbunden seyn, daran ist uns hier nichts gelegen: genung, daß eine solche Kraft da ist, und daß jedes Element der Materie dieselbe besitzt. Die Elemente der Materie ziehen einander beständig an: wird aber nicht hieraus folgen, daß alle Materie unsers Weltgebäudes auf einen Klumpen fahren müsse? Es würde dieses würklich geschehen, wenn das Weltgebäude nicht unendlich wäre. Der Zug wird dadurch auf allen Seiten gleich groß: und heist dieses etwas anders, als daß würklich keine Bewegung erfolgen könne? Daß aber würkliche Bewegungen geschehen, kommt von der verschiedenen Entfernung der Theile der Materie von einander, her. Die Würkung der anziehenden

Kraft, verhält sich, wenigstens bei den Himmelskörpern, wie die Quadrate der Entfernungen. Sind also gewisse Theile der Materie von einem gemeinschaftlichen Punkt, wohin sie alle gezogen werden, weniger entfernt als von andern, so werden sie sich würklich gegen diesen Punkt bewegen. Wir sehen dieses in unserm Sonnensystem. Allein, würden nicht daher alle Theile von einem solchen System auf einen Klumpen gezogen werden? Auch dieses würde geschehen, wenn nicht der weise Schöpfer noch eine Kraft in die Materie gelegt hätte, vermöge welcher sich die Theile derselben von einander zu entfernen bemühen, und welche man die fortstossende nennen kan. Diese hindert die Bewegung, welche der Zug verursachen würde: und hieraus entsteht eine zusammengesetzte Bewegung, wodurch unser ganzes Weltgebäude erhalten wird. Daß aber eine solche Kraft mit der Materie würklich verbunden sey, lehren uns nicht nur die Versuche mit dem Licht, sondern auch die Erscheinungen der elastischen Körper. Man hat sich viele Mühe gegeben, die Elasticität zu erklären; allein man ist nicht aus allen Schwierigkeiten gekommen. Unser Zweck erlaubt es uns nicht hiervon weitläuftig zu handeln: wir wollen daher nur kurz sagen, daß man die Erscheinungen der Elasticität

am leichtesten erklärt, wenn man annimmt, daß die Theilchen der elastischen Körper eine beständige Bemühung haben, sich von einander zu entfernen. Daß diese Bemühung aber beschränkt sey, sieht man daraus, weil diese Entfernung nicht würklich geschieht. Denn daß die Elasticität der Körper aus der Figur der Theile herzuleiten sey, wird wohl keinem so leicht einfallen, ob ich gleich weiß, daß man sich oft vorstellt die Elasticität der Luft komme daher, weil ihre Elemente lauter kleine Spiralfedern wären Denn liesse sich nicht alsdenn wieder fragen, wie die Elasticität dieser Spiralfedern erklärt werden müsse? Die Theilchen der Materie ziehen also einander an und stossen einander fort: kan wohl beides zugleich geschehen? Die Frage ist wichtig; ich will meinen Lesern aber die Mühe ersparen sich den Kopf darüber zu zerbrechen, ich will sie der Materie wechselsweise beilegen. Auf einmahl werden wir einsehen, was das Zittern der kleinsten Theile eines Körpers ist, es wird ein wechselsweises Bemühen seyn, andere Körper an sich zu ziehen oder von sich zu stossen. Alle Schwierigkeiten die hiergegen gemacht werden könten, werden aufgelößt, wenn man folgendes bedenkt, wovon aber die Zeit uns weitläuftiger zu handeln verbiethet. 1) Man kan nicht erweisen, daß

eine Kraft die der Schöpfer in die Materie gelegt hat, beständig und ohne unterbrochen zu werden mit derselben verknüpfft seyn müsse. 2) Das anziehen so wohl als das Zurükstossen der Materie kan von uns nicht begriffen werden; weil unsere Begriffe blos durch die Sinnen erlangt werden, und nichts als was Körperlich ist dieselben rühren kan. 3) Das Anziehen und zurükstossen, können durch den Raum oder die Entfernung der Theile der Materie von einander, wohl vermindert aber nicht ganz aufgehoben werden. 4) Von beiden giebt uns das Zusammenhängen und die Impenetrabilität der Körper ein sinliches Kenzeichen. Denn was ist das Zusammenhängen der Körper anders als ein anziehen in einer unendlich kleinen Entfernung, und was ist die Undurchdringlichkeit eines Körpers anders, als ein Bemühen einen andern Körper von sich in einem unendlich kleinen Raume abzuhalten. Ich schmeichle mir, daß man diese Sätze nicht ohne eine tiefe Einsicht in die Metaphysic wird umstossen können, und ich unterstehe mich nicht meine Wissenschafft darin zu rühmen.

§. 22.

Wir werden unsern Lesern, ehe wir von den Ursachen warum uns einige Körper nur unter einer gewissen Farbe erscheinen, reden, vorher ein Wort von der Ursach

der

der Zurükstrahlung des Lichts sagen müssen. Man stellt sich gemeiniglich die Reflexion des Lichts nicht anders vor, als die Reflexion anderer Körper, die in ihrer Bewegung gehindert, und nach einer andern Richtung fortzugehen gezwungen werden. Ein Ball springt, wenn er wieder eine Wand geworfen wird, zurük. Und wir finden daß alle elastische Körper nach einem gewissen Gesez reflectieret werden, vermöge welches der Winkel worunter sie gegen einen andern Körper anlauffen, dem Winkel unter welchem sie von demselben zurükprallen, gleich ist. Eben dieses trift bei dem Licht ein. Es wird unter einem eben so grossen Winkel zurükgeworfen als es eingefallen war: solte nicht eine Ursache da seyn, wo wir einerlei Würkung spühren? Ein neues Zeichen daß wir uns gewaltig von der Wahrheit entfernen, wenn wir blos unsere Einbildungskraft um Rath fragen, und die Natur mit ihren Erscheinungen vorbei gehen. Die Versuche des Newton zeigen deutlich, daß die Ursache der Reflexion des Lichts, von der Ursache des zurükspringens elastischer Körper weit unterschieden sey. Ein Lichtsstrahl der aus dem Glase in die Luft übergeht, wird eben so stark reflectirt, als wenn er aus der Luft ins Glas geht. Nun hat die Luft als ein dünner Körper weniger dichte Thei-

le als das Glas; es können also in der Luft weniger Strahlen auf dichte Theile fallen als im Glas, und müsten also auch weniger zurükgeschlagen werden; und doch geschieht das Gegentheil. Man beruft sich auf die Spiegel. Wir wissen daß dieses Gläser sind, die durch langes Reiben mit einem zarten Sande eine dem äussern Ansehen nach ganz glatte Oberfläche bekommen. Die Strahlen werden fast alle vom Spiegel zurük gewofen: man hat daher geschlossen, daß dieses von der Glätte der Oberfläche herkomme, von welcher alle Strahlen die unter einem gleichen Winkel auf sie fallen, auch unter einem gleichen Winkel zurük geschlagen werden müsten, eben so wie eine glatte Wand verschiedene elastische Körper die gegen sie geworfen werden, gleichförmig zurük schlägt. Es ist wahr ein Spiegel scheint uns ganz glat zu seyn: muß aber ein Weltweiser bei dem still stehen, was er siehet? Nein, ein Weltweiser ist eine besondere Kreatur, er glaubt das nicht was er sieht, und glaubt das was er nicht sieht. Sehen wir den Spiegel mit Newtons Augen an; so finden wir auf demselben eine Oberfläche, die so rauh ist wie die Schweizergebirge. Eine ungeheure Menge von Ritzen, die durch den Sand, womit er ist polirt worden, verursacht sind, bedeckt ihn: und hieraus wird

man

man leicht einsehen, wie wenig gleichförmig die Reflexion des Lichts vom Spiegel geschehen könne, und wie geschickt daher die Spiegel seyn werden Bilder der Vorwürfe zu formiren, wenn die Zurückstrahlung des Lichts durch das Auffallen desselben auf die festen Theile des Spiegels geschehe. Es ist nicht genung, wenn man einwendet, es käme zur Hervorbringung eines Spiegels nur darauf an, daß eine grössere Menge von Lichtstrahlen von demselben zurückpralle als verlohren gehe, und dieses könne doch geschehen, wenn gleich die Oberfläche des Spiegels nicht volkommen glat wäre. Die Erfahrung lehret uns, daß die Anzahl der Strahlen die nicht wieder vom Spiegel reflectirt werden, in Ansehung derer die da zurückgeschlagen werden, sehr geringe sey. Denn ist wohl der Glanz von dem Bilde der Sonne in Spiegel, sehr von dem Glanz der Sonne selbst unterschieden? Man versuche es ob man dieses Bild ohne Blendung ansehen könne. Es erscheinen uns über dieses auch andere Bilder im Spiegel, an Deutlichkeit und Klarheit von den Dingen selbst wenig verschieden: und was folgt hieraus anders als daß fast alle Strahlen reflectirt werden? Ist dieses aber auch wohl bei dem polirtesten Spiegel möglich? Mir deucht man könne erweisen es sey nicht möglich.

Last die Glasplatte ein Vierek seyn, dessen jede Seite 3. Zoll lang ist. Boyle hat erwiesen *) daß man einen halben Zoll in 100. sichtbare Theile theilen könne. Last uns setzen, er sey in 200. Theile getheilt, so wird die ganze Oberfläche aus 1440000. solcher Quadrattheilchen bestehen. Der Punkt worin ein Sandkörnchen das zum poliren des Spiegels gebraucht wird, denselben berührt, sey nur so gros als $\frac{1}{200}$. Theil eines halben Zolls; so wird die durch dieses Körnchen im Glas verursachte Ritze schon unsichtbar seyn. Nun setze man daß auf der einen Seite der Glasplatte nur 300. Körper liegen, und daß diese durch eine Kraft die sie stark an die Glasplatte andrückt und zugleich fortschiebt, bis zur gegenüberstehenden Seite getrieben werden; so wird jedes Körnchen eine unsichtbare Furche ins Glas schneiden, die so breit ist als der Punkt worin das Körnchen die Glasplatte berührt, und deren Länge 1200. solcher Punkte austrägt. Da also jedes Körnchen 1200. solcher Theile aus dem Glase stoßt; so werden zusammen 360000. Theile aus der Oberfläche desselben durch die Körner getrieben. Man setze daß auf der dritten Seite der Glasplatte sich eben so viel Körner gegen die ihr gegen überstehende Seite bewegen; so wer-

*) S. Nieuwentyt Weltbetracht. S. 681.

werden diese ebenfalls 360000. Theile aus dem Glase herausstossen. Die Summe aller Theile die das Glas verlohren, wird also 720000. austragen. Die ganze Oberfläche bestand aber nur aus 1440000. solcher Theile; daher ists gewis, daß durch 600. Körner die Helfte der Theile woraus die Oberfläche bestand von derselben abgerissen werde: es muß also nothwendig die Helffte der Oberfläche rauh seyn, ob gleich das Auge, weil die Furchen alle unsichtbar sind, nichts davon gewahr wird. Man bedenke aber nun die Menge der subtilen Körnchen der Zinnasche, welche zur Polirung eines Spiegels gebraucht wird, und die verschiedenen Bewegungen derselben, die sie bei dem Reiben auf dem Glase machen; so wird man es uns nicht verdenken, wenn wir behaupten, daß der gröste Theil der Oberfläche des Spiegels rauh und uneben ist. Ist aber der gröste Theil des Spiegels uneben und hökrigt, wie können denn die meisten Strahlen gleichförmig von demselben reflectirt werden, und den Punkt abbilden, woraus sie geflossen waren? Es sind noch andere Erfahrungen die eben dieses bestätigen, und die man in den Schrifften des Newton und anderer neueren Naturforscher antrift. Fallen aber die Lichtstrahlen nicht auf die festen Theile der Körper; so muß eine gewisse Kraft, die

nicht durchs Berühren (per contactum) würkt, dieselben von dem Glase zurückhalten, ihre Bewegung hemmen, und ihnen eine gegenseitige Richtung eindrücken. Dieses ist in der That der Begrif, den wir uns von der Reflexion der Strahlen machen müssen.

Vielleicht beschweren sich einige meiner Leser darüber, daß ich ihnen so viel von gewissen Kräften vorsage, davon sie sich keinen Begrif machen können. Ein Philosoph, hauptsächlich ein junger Philosoph, der erst vor wenig Jahren in das weitläuftige Reich der Möglichkeiten eingebrochen ist, muß alles erkennen wie und warum es möglich ist; es ist aber nicht möglich, daß wir das wie und warum bei diesen Kräften anbringen. Wird nicht, werden vielleicht einige sagen, die Lehre des Aristoteles und der Scholastiker von den geheimen Kräften bald wieder aus der Gruft erweckt und in die Naturlehre eingeführet werden? Ich kan meinen Lesern wenig hierauf antworten. Ich selbst wolte diese geheimen Kräfte gern aus der Naturlehre verbannen, wenn es nur möglich wäre der Erfahrung zu widersprechen; und was sagt diese anders, als daß würklich einige solcher Kräfte da sind, deren Grund und Wesen wir nicht einsehen, und vielleicht nicht einsehen können? Ueber dieses sind die Erklärungen

gen der Naturerscheinungen, welche man auf diese dunkle Kräfte bauet, noch sehr weit von den aristotelischen Einfällen und scholastischen Träumen unterschieden. Soll ich dieses weitläuftig erweisen? Nein, ich will Newton, der diese Kräfte wieder in die Naturlehre eingeführet hat, selbst reden lassen. Es sagt dieser grosse Mann in seiner Optic. S. 344. „Es scheint mir, „daß die Theile der Materie beständig von „gewissen wirksamen Kräften, in Bewe„gung erhalten werden dergleichen die „Schwere, die Ursach des Gährens und „das Zusammenhängen sind. Ich sehe „diese Kräfte nicht als verborgene Eigen„schaften, die aus den besondern Formen „der Dinge entstünden, sondern als alge„meine Naturgesetze an, nach welchen die „Dinge selbst geschaffen sind. Die Er„scheinungen der Natur beweisen es, daß „dergleichen würklich in der Natur vor„handen sind, ob wir gleich den Grund „davon nicht erklären können. Man sagt „in der That nichts, wenn man behaup„tet, daß alle Arten der Dinge mit ge„wissen besondern und geheimen Eigen„schaften begabt wären, wodurch sie vermö„gend wären etwas zu verrichten. Könte „man aber aus den Erscheinungen der Na„tur zwei oder drei algemeine Ursachen der „Bewegung herleiten, und hernach zeigen

„wie

„ wie die Eigenschaften und Würkungen „ der natürlichen Dinge aus diesen algemeinen Gründen, erklärt werden könten; „ so würde man weit genug in der Weltweisheit gekommen seyn, wenn uns gleich „ der Grund dieser Ursachen unbekand „ wäre.

Und warum beschwert man sich doch über ein paar Worte die man nicht versteht, da man doch mit unzehlig viel andern Wörtern ebenfalls keine Begriffe verknüpft die doch deswegen das Schiksal nicht haben verworfen zu werden. Man prüffe sich nur von wie viel Wörtern man, ich will nicht sagen vollständige, sondern nur deutliche Begriffe hat. Gewis ein Lexicon derselber würde keinen grossen Folianten ausmachen. Wir sehen über dieses die Ursachen der einfältigsten Naturgesetze nicht ein, an deren Würklichkeit doch kein Mensch zweifeln wird, der seine fünf Sinne nicht verläugnen will. Können wir wohl sagen, warum die Körper eine Kraft der Trägheit besitzen? was die bewegende Kraft eigentlich sey, und wie sie aus einem Körper in den andern herüber gehe? und doch leugnet kein Mensch das daseyn dieser Kräfte. Und was soll ich vom denken sagen, einer Kraft die sich oft bei den tiefsinnigsten Metaphysicis verliert wenn sie dieselbe erforschen wollen? Wir kommen wie-

wieder zur Hauptsache um nicht in eben diese Schwachheit zu gerathen.

§. 23.

Die Erfahrung lehret uns, daß diese Kraft sich am stärksten auf der Oberfläche der Körper äussere. Das Licht wird beim Eingang in das Glas zum theil reflectirt, das übrige dringt in das Glas ein und geht bis zur anderen Oberfläche fort. So bald es hier anlangt, wird wieder ein Theil davon ins Glas zurük reflectirt, und der Rest geht aus dem Glase, und entfernt sich von demselben mit eben der Geschwindigkeit womit es sich vor dem Eingang in dasselbe bewegt hatte. Bei der Reflexion der Strahlen auf der äussern Oberfläche der Körper, entstehen keine Farben, der Einfalswinkel ist dem Reflexionswinkel gleich, der Strahl mag gefärbt seyn wie er will. Newton hat dieses durch viele Versuche bestätigt, und hierauf seine vortrefliche Erfindung der reflectirenden Ferngläser gebauet, worin an statt der Gläser metallene Hohlspiegel angebracht sind, und welche von andern berühmten Männern zu einer solchen Volkommenheit sind erhaben worden, daß jezt ein dergleichen Fernglaß von sechs Schuh uns eben so viel Dienste leistet, als ein anderes von hundert. Man sieht hieraus leicht ein, daß die Kraft, wodurch die Strahlen reflectirt werden, von

der

der Kraft wodurch sie gebrochen werden, verschieden sey, und in einer weit geringern Entfernung würke.

Fig. 3. Es sey AB die Oberfläche eines Glases oder andern Körpers, DC der einfallende Strahl. Man setze die zurükstossende Kraft des Körpers würke in einer merklichen Entfernung AD in den Strahl, und treibe denselben mit der Kraft DF gegen F; so wird, wenn man nach Belieben DH vor die Geschwindigkeit des Strahls annimmt, die Bewegung desselben aus der Geschwindigkeit DH und der Kraft DF zusammengesezt seyn, und also nach DG erfolgen. Man sieht leicht daß DG einen grössern oder kleinern Winkel mit DH einschliessen wird, nachdem man die DH grösser oder kleiner macht. Was würde hieraus anders folgen, als daß die Strahlen von verschiedener Farbe, das ist, die sich mit verschiedenen Geschwindigkeiten bewegen, auch beim Zurükschlagen von einander gesondert werden müßten und das weisse Licht also verschwinden würde? Da dieses aber nicht geschieht; so muß die Entfernung, worin die Fläche in das Licht zu würken anfängt, unendlich klein seyn. So bald aber der Strahl in C, das ist unendlich nahe an der Oberfläche angelangt ist; so fängt die Oberfläche AB an in ihn zu

würs

würken, hebt die Kraft womit der Strahl in sie würkt auf, und bringt ihm eine gegenseitige Richtung bei. Der Strahl muß also nach E reflectirt werden: und die verschiedene Geschwindigkeit desselben kan hierbei nicht die geringste Aenderung machen. Es können daher wie es die Erfahrung bestätigt, durch die Reflexion des Strahls von der Oberfläche AB keine Farben entstehen.

§. 24.

Wir haben gesagt, daß das Licht nicht nur beim Eingang in den durchsichtigen Körper zurükgeschlagen werde, sondern auch beim Ausgang aus demselben. Das beim Eingang in den durchsichtigen Körper zurükgeschlagene Licht verursacht keine Farben: solte dieses aber wohl beim Ausgange gelten? Ich trage kein Bedenken dieses mit Nein zu beantworten, und ich muß meinen Lesern sagen, warum? Es sey ABCD ein durchsichtiger Körper auf welchen der Strahl EF fällt. Ein Theil desselben wird nach L reflectirt werden, ohne daß dadurch Farben entstehen. Der andere Theil des Strahls dringt in das Glas ein, und wird nach dem was oben von der Brechung des Lichts ist gesagt worden, in die Strählchen FG und FH u. s. w. zerstreuet, welche desto weniger gegen die Linie CD geneigt sind je dunkler ihre Fig. 4.

re

re Farbe ist. Diese Strählchen werden an der untern Fläche CD nach I, K, u. s. w. reflectirt, und da sie sich nicht wieder mit einander vereinigen; so muß jeder unter seiner besondern Farbe gesehen werden: daher müssen bei der zweiten Reflexion Farben entstehen. Man wird uns einwenden, dieses könne deswegen nicht wahr seyn, weil es mit der Erfahrung streitet: denn man wird in einer ziemlich dicken Glaßplatte, dergleichen die Fensterscheiben sind, keine Farben gewahr, obgleich das Licht in ihnen zwei mahl reflectirt werden muß. Die Erfahrung ist richtig, und man darf nichts behaupten was derselben widerspricht, wenn man nicht statt eines Naturkündigers ein gelehrter Romanschreiber werden will. Allein, so richtig auch die Erfahrungen sind; so wenig gilt doch dieses oft von den Schlüssen die man daraus herleitet. Das macht die Natur verknüpft oft viel Dinge, die wir nicht allezeit aus einander setzen können und wollen. Es ist wahr, daß keine Farben von der Zurükstrahlung des Lichts von der innern Fläche des Glases entstehen, wenn das Glas eine merkliche Dicke besitzt: Wird dieses aber auch geschehen, wenn es sehr dünne ist? Wir wollen sehen, was die Dicke der Gläser hierbei würken kan. Wir setzen zum voraus daß je dicker das Glaß ist; desto weiter sondern

sich

sich die Strählchen FG und FH aus einander. Man ziehe in der vorigen Figur zwischen AB und CD die gerade Linie ab mit AB paralel; so wird diese die FG und FH in den Punkten g und h durchschneiden. Es entstehet daraus das Dreiek Fgh, welches dem Dreiek FGH ähnlich seyn wird, weil gh der GH paralel und der Winkel bei F beiden Dreiecken gemein ist. Die Seite gh dieses Dreieks ist kleiner als die GH des Dreieks FGH, weil Fg kleiner ist als FG; daher muß die Entfernung der Strählchen, sich nach der Dicke des Glases richten. Je kleiner die GH ist, desto weniger andere Lichtsstrahlen können zwischen G und H fallen: es muß also auch die Vermischung des Lichts geringer werden. Da nun aus der starken Vermischung des Lichts die weisse Farbe entsteht; so müssen die besondern Farben der Strählchen FG, FH, verschwinden, und alles in weiß verwandelt werden, wenn die Dicke des Glases wächst. Nimmt diese aber ab; so muß auch die Vermischung der Lichtsstrahlen abnehmen, und die Farben müssen sich daher wieder deutlich zeigen. Dis bestätigt die Erfahrung: Denn in denen dünnen Scheibchen des Marienglases und in der Haut der Wasserblasen entstehen Farben.

§. 25.

Diese Erscheinung daß sehr dünne und durchsichtige Körper Farben spiegeln, leitet

uns zu einer andern, welche uns den Schlüssel zu den Farben in die Hand giebt. Wir bemerken nemlich an denen Wasserblasen nicht nur verschiedene Farben; sondern wir bemerken auch, daß sich dieselben ändern, und daß sich diese Aenderung nach der verschiedenen Dicke der Wasserhaut richte. Denn wenn das Wasser von dem Obertheil der Blase herunterfließt, und nach den Seiten und Untertheile ziehet; so muß die obere Dicke der Wasserhaut abnehmen, und die untere muß gegen die Seiten zu wachsen. Und die Erfahrung lehret uns, daß die Wasserhaut oben andere Farben spiegelt, als auf den Seiten. Eben dieses wird man auch gewahr, wenn man zwei Objectivgläser von langen Telescopiis mit der Hand sachte an einander drückt. In der Mitte, wo sich beide Gläser berühren, erscheint, wenn man von oben her auf die Gläser sieht, ein schwarzer Fleck, und dieser wird von verschiedenen Ringen umgeben, die theils gefärbt theils schwarz sind. Die gefärbten und dunkeln Ringe wechseln in einer gewissen Verhältniß mit einander ab, und die Farben richten sich nach der Dicke des zwischen beiden Gläsern liegenden Luftscheibchens. Der gefärbte Kreis, der den schwarzen Fleck in der Mitte unmittelbar umgiebt ist blau, wo die Entfernung der Gläser und also die Dicke des dazwischen liegenden

Luftscheibchens sehr klein ist. Der nächste gefärbte Kreis ist weis, der folgende gelb und der vierte roth. Auf diesen folgt wieder ein blauer, und dieses wechselt siebenmahl ab, bis endlich alle Farben verschwinden, und da wo die zwischen den Gläsern liegende Luftscheibe eine merkliche Dicke erlangt, alles weiß erscheint. Meine Leser werden es ohne mein Erinnern leicht begreiffen, daß der schwarze Fleck in der Mitten, und die mit denen gefärbten Kreisen abwechselnde dunkle Ringe aus keiner andern Ursach dunkel erscheinen, als weil die auf sie fallende Strahlen nicht reflectirt werden, sondern durchgehen. Denn es ist bekant, daß die Schwärze, der man den Nahmen der Farbe mit Unrecht beilegt, bloß in der Abwesenheit des Lichts bestehe, und daß der Begrif davon alsdenn erst in der Seele erweckt werde, wenn gar keine Strahlen die Nerven berühren. Die Ursach warum die Strahlen in dem Punkt, wo sich beide Gläser berühren, nicht zurück geschlagen werden, ist leicht zu errathen. Zwei Gläser die sich in einem Punkt unmittelbar berühren, können in dem Punkt wo sie sich berühren als ein einzig Glas angesehen werden. Nun wird aber der Strahl in dem Körper des Glases nicht gebrochen oder reflectirt; sondern geht von einer Fläche des Glases bis zur andern

ununterbrochen fort: und warum solte er gebrochen oder reflectirt werden, da der Zug des Glases auf allen Seiten gleich stark ist? Es kan also in dem Punkt, wo sich beide Gläser berühren, weder eine Brechung noch Zurükstrahlung geschehen. Woher entstehen aber die dunkeln Kreise die zwischen denen gefärbten liegen? Man sieht leicht ein, daß dieses ebenfals daher komme, weil die Strahlen daselbst durchgelassen werden. Wer es läugnen will, darf die Gläser nur von unten zu ansehen; so wird er gewahr werden, daß an den Orten, wo sich oben dunkle Kreise zeigen, unten gefärbte erscheinen. Kan dieses aber wohl einen andern Grund haben als den Durchgang der Strahlen durchs Glaß? Warum werden aber die Strahlen in diesen Kreisen durchgelassen, da sie in anderen reflectirt werden? das ist so leicht nicht zu beantworten. Newton hat selbst hier nur überhaupt gemuthmasset. Wir wollen seine Muthmassung zum Grunde legen, und die Sache aus unserer Hypothese von der verschiedenen Geschwindigkeit des Lichts zu erklären suchen. Solte nicht unserer Meinung dadurch ein neuer Grad der Wahrscheinlichkeit zuwachsen? Last uns zur Sache schreiten.

§. 26.

Das Licht bewegt sich mit einer erstaunenden Geschwindigkeit; es besitzt daher ohn-

ohnerachtet seiner Subtilität eine gewisse Gewalt. Wir werden dieses wohl gewahr, da es unsere Gesichtsnerven in eine zitternde Bewegung setzt, welche sogar bei einem gar zu grossen Zuflus desselben einigen Schmerz in uns verursachen kan. Solte das Licht nicht auch in anderen Körpern eine gewisse Bewegung hervorbringen? Nichts gewisser als dieses. Werden nicht die Steine und Metalle durch die Sonnenstrahlen in Glaß verwandelt, wenn man sie häuffiger auf einen Punkt versammlet? Wird nicht das Holz und andere verbrenliche Sachen, im Augenblik dadurch entzündet? Dis alles kan nicht ohne Bewegung geschehen; und wir schliessen also mit Recht daß die festen Theile der Körper durch die Sonnenstrahlen in eine Bewegung gesetzt werden. Da aber die Sonnenstrahlen anzünden, und das Brennen in einer zitternden Bewegung der kleinsten Theile eines Körpers besteht, wodurch es das Licht auf allen Seiten von sich stoßt; *) so muß auch durch das Licht eine zitternde Bewegung in den kleinsten Theilen des Körpers entstehen. Die Zitterung einer gespannten Saite, besteht theils in einem Hin- und Herschwingen derselben, wodurch sie der Bewegung eines gegen sie geworfenen Körpers bald

*) S. meine Erste Gründe der Naturlehre 2 Th. Kap. 4. S. 299.

nachgiebt, bald widersteht: theils in einer inneren Bewegung der Theile woraus die Saite zusammengesetzt ist, welche sich bald einander näheren, bald wieder von einander entfernen. Man mag von diesen Begriffen einen wehlen oder den annehmen, welchen wir (§. 19.) angegeben, daran ist nichts gelegen: genung daß man sich bei der durch das Licht in den Körpern erregten Bewegung etwas dergleichen vorstellen müsse. Will man ein ander Gleichnis haben; so vergleiche man die Erschütterung der Körper mit der Bewegung des Wassers welche auf einen in dasselbe geworfenen Stein erfolgt. Das Wasser formirt Kreise, welche immer grösser werden, je weiter sie sich von dem Ort entfernen wo der Stein in dasselbe geworfen worden; und bewegt sich so, daß es wechselsweise in die Höhe steigt und fällt, oder kleine Wellen formirt. In der Luft geht eben eine dergleichen Bewegung, die aus dem Zittern der elastischen Theile derselben erzeugt wird, vor: und wer weis es nicht daß hieraus die Thöne entspringen? Warum solte nicht auch in festen und elastischen Körpern, wie das Glas ist, dergleichen Bewegung entstehen können? **Newton** nennt diese abwechselnde Bewegung vices facilioris transmissionis & reflexionis, und stellt sich die Sache so vor, daß die Strahlen die auf die Theile des Glases

fallen,

fallen, welche die vices facilioris transmissionis haben, und der Bewegung der Strahlen also nachgeben, durchgelassen werden, wenn sie aber auf die Glastheile fallen welche die vices facilioris reflexionis haben, und der Bewegung des Lichts also widerstehen, zurükgeschlagen werden. Warum wird aber das blaue Licht zuerst zurükgeschlagen, und warum geht das rothe daselbst durch das Glas? Wir wollen versuchen, ob wir diese Frage aus unserer Hypothese beantworten können.

Es sey ABC ein durchsichtig Scheibchen, dessen Dicke gegen BC Fig. 5. wächst. Man setze daß in den Punkten a und b Lichtstrahlen auf dasselbe fallen, und bis zur andern Fläche des Scheibchens AC durchdringen. Man setze ferner, daß, nachdem was erst ist gesagt worden, in den festen Theilen des Scheibchens durch den Einfall der Sonnenstrahlen Zitterungen entstünden, die sich in allen Punkten der oberen und unteren Fläche des Scheibchens äusserten, und sich der Richtung derer einfallenden Strahlen entgegen setzten. Diese Zitterungen lasse man in unendlich kleinen Zeiten, d. i. sehr geschwinde auf einander folgen, und an allen Orten der obern und untern Fläche gleich stark seyn. Denn warum solten sie an einem Ort stärker seyn als an dem andern, da das Licht

gleich stark auf alle würkt? Laßt uns sehen, was diese Zitterung in das Licht vor eine Würkung haben wird. Auf der Oberfläche AB des Scheibchens wird hieraus nichts anders entstehen, als daß die Strahlen gleichmäßig zurükgeschlagen werden, und also keine Farben erscheinen. Denn woher solte hier eine Verschiedenheit entstehen, da die Zitterungen aller Theile des Scheibchens zu gleicher Zeit geschehen, und die Strahlen alle zugleich auf dieselbe fallen? Mit der untern Fläche AC wird es sich aber anders verhalten: ich muß versuchen dieses zu erweisen. Die Lichttheilchen bewegen sich mit verschiedenen Geschwindigkeiten. Die blauen bewegen sich am langsamsten und die rothen am geschwindesten. Es drücke a c die Geschwindigkeit des blauen, b d aber die Geschwindigkeit des rothen Lichts aus; so werden beide den Weg a c, b d zu gleicher Zeit zurüklegen. Man setze daß in der Zeit da sie diesen Weg durchlauffen die Theilchen die Fläche AC einmahl zittern. Da beide Lichttheilchen zu gleicher Zeit die verschiedenen Wege a c und b d durchlauffen; so müssen sie sich zu gleicher Zeit in den Punkten c und d befinden. Nun zittern diese zu eben der Zeit so, daß sie sich der Bewegung der Strahlen widersetzen; beide Strahlen müssen daher reflectirt werden. Man ziehe durch d mit der AB die

gera-

gerade Linie ed paralel, welche von der verlängerten ac in e durchschnitten wird; so muß ae der bd gleich seyn. Gesetzt daß nahe bei dem blauen Lichtstrahl ac ein rother einfiele, der sich mit der Geschwindigkeit bd, welche der ae gleich ist bewegt; so wird dieser in der Zeit, da sich der blaue Strahl aus a in c bewegt, sich schon in der Linie ed in e befinden, das ist er wird schon ausser dem Scheibchen seyn. Die Theilchen der Fläche AC zittern, wie wir voraus setzen, nur einmahl, indem sich der blaue Strahl aus a in c bewegt, und diese Zitterung setzt sich ihm, wenn er in c anlangt entgegen, und treibt ihn zurük; sie kan daher in den nahe bei ihm einfallenden rothen Strahl nicht würken; denn dieser ist alsdenn schon ausser den Scheibchen. Kan aber das Zittern der Fläche AC hier nicht in den rothen Strahl würken; so kan sie auch dessen Bewegung nicht aufhalten: und was heist dieses anders, als daß das rothe Licht daselbst durch das Scheibchen gehen müsse? Ein Körper scheint dunkel zu seyn, wenn er das Licht durchläßt: es muß also auch der Fleck, worauf die nächst dem blauen einfallende rothe Strahlen, fallen, dunkel erscheinen: und dieses geschieht in der That. Aus eben dieser Ursach muß dieser dunkle Fleck von unten zu roth erscheinen, und auch dieses bestätigt die Erfahrung, wie wir gesagt

 haben.

haben. Man ziehe durch den Punkt c die cf mit AB pararel, welche die Linie bd in f durchschneidet. Da die blauen Lichttheilchen sich alle mit gleicher Geschwindigkeit bewegen; so müssen sie sich zu gleicher Zeit in der Linie cf befinden. Die rothen Lichttheilchen sind aber zu eben der Zeit in d und werden, weil die Zitterung der Fläche sich ihnen zu eben der Zeit wiedersezt, reflectirt. Die neben dem rothen Strahl einfallende blaue Strahlen, werden daher in d anlangen, wenn die Zitterung schon vorbei ist: und was heist das wieder anders als daß sie müssen durch gelassen werden? Was ists olso Wunder wenn auf den rothen Kreis wieder ein dunkler folgt, der wenn er von unten angesehen wird, blau erscheint? Können aber nicht so wohl grüne oder gelbe Strahlen neben dem blauen ac einfallen, als rothe? und werden diese, weil sie sich gleichfals geschwinder bewegen als der blaue nicht auch durch gelassen werden? Ein Schwierigkeit, die unüberwindlich scheinen würde, wenn wir nicht wüsten daß das Glaß die Lichttheilchen an sich zöge. Es scheint uns gar sehr wahrscheinlich zu seyn, daß die soliden Glastheile die bei ihnen vorbeifahrende Lichttheilchen stark an sich ziehen. Die welche sich langsamer bewegen, können diesem Zuge weniger wiederstehen: sie können daher leicht an die soliden

lichen Theile des Glases anstossen und ihre Bewegung durch das Zusammenhängen mit denenselben verlieren. Anderen, die sich geschwinder bewegen, wiederfährt dieses so leicht nicht, sie gehen ungehindert durch: und dieses sind die rothen. Solten daher nicht die rothen am häufigsten durchgehen? und wird wohl etwas mehr erfordert eine bestimmte Farbe hervorzubringen, als eine grössere Anwesenheit der Lichttheile von einer gleichen Geschwindigkeit?

Wie wird es aber um die Strahlen aussehen die zwischen c und d reflectirt werden? Denn da jeder Strahl seine eigene Geschwindigkeit besitzt; so muß auch ein jeder seinen besondern Ort auf der Fläche AC antreffen wo er reflectirt wird: und hieraus folgt daß zwischen dem blauen und rothen noch fünf gefärbte Kreise erscheinen müßten. Es geschieht dieses aber nicht; denn man bemerkt deren nur zwei, einen weissen und gelbrothen. Es scheint daß dieses die geringe Breite der zwischen dem rothen und blauen sich befindlichen gefärbten Kreise verursacht, welche so schmall sind, daß das Auge keine Farbe besonders erkennen kan, und daher das ganze weiß sieht. Der gelbrothe scheint aber aus der Vermischung des weissen und rothen zu entstehen.

§. 27.

§. 27.

Man pflegt den Lichtsstrahl gemeiniglich als eine gerade Linie anzusehen, die ununterbrochen von der Sonne zu uns fortgehe: oder man pflegt sich vorzustellen, daß die Lichttheilchen die einen Strahl ausmachen, einander unendlich nahe wären und fast berühreten. Wir führen dieses deswegen an, weil man uns hieraus einen Einwurf machen kan. Es wird folgender seyn: Ist, wird man sagen jedes Lichttheilchen in einem Strahl dem andern unendlich nahe; so muß in jeden unendlich kleinen Theil der Zeit ein Lichttheilchen auf die Fläche AC fallen. Ist aber dieses wahr; so hilfft uns die verschiedene Geschwindigkeit des Lichts, zur Erklärung der verschiedenen aus der Dicke des Glases entspringenden Farben nichts. Denn fällt in jedem Augenblik ein Lichttheilchen auf die Fläche AC; so muß dieses auch geschehen, wenn die Theile derselben ihre vicea
Fig. 5. facilioris transmissionis haben: und wer siehet nicht, daß alsdenn das blaue und rothe Licht in c und d ebenfals müsse durchgelassen werden. Wird es also wohl nicht am besten seyn, daß wir die gemeine Meinung verwerfen, um die unsrige zu erhalten? Wir werden hierin keine neue Mode aufbringen Denn ist es wohl was ungewöhnliches, daß ein Schriftsteller

alles

alles über den Hauffen wirfft, um seine Einfälle zu vertheidigen? Wir dürfen aber um desto weniger Bedenken tragen, die gemeine Meinung zu verwerffen, da wir uns auf das Ansehn eines berühmten Mannes stützen können. Ich will meinen Lesern sagen, was der Herr Geheimerath v. Segner hiervon urtheilt *). Ich will seine Worte anführen: „ Bei dieser grossen Geschwindigkeit „ des Lichts, sagt er, kan ein Theilchen „ desselben, welches sich nach einer gera„ den Linie bewegt, von dem nächsten so „ eben den Weg hält, sehr entfernt seyn „ und doch in das Auge kommen, ehe der „ Eindruck verschwindet welchen das vorige „ Theilchen gemacht hatte. „ Die Möglichkeit davon siehet man aus denen S. 246 und 247 angeführten Beispielen. Es heist daselbst: „ Es wird nicht erfordert, daß „ das Licht, so aus einem Punkt eines Kör„ pers entsteht, in einem fort und ohne „ Absaz in das Auge würke, wenn wir die„ ses Punkt beständig sehen wollen: weil „ die Würkung des Lichts in das Auge ei„ ne Zeitlang dauret, und eben die Em„ pfindung macht, als ob das Licht noch „ immer würkte. Aus der Ursach merken „ wir nicht, daß wir die Augen von Zeit „ zu Zeit schliessen, indem wir lesen oder „ sonst etwas genau betrachten; ob zwar

„ in

*) Naturlehre S. 242.

„ in der kleinen Zeit, in welcher die Au„ gen geschlossen sind, kein Licht in dieselbe „ fallen kan, und wir also in dieser Zeit „ nichts sehen würden, wenn ein beständi„ ger Zufluß des Lichts zum Sehen erfor„ dert würde. Wir sehen einen entfernten „ Körper beständig, ob zwar zwischen dem„ selben und unserm Auge sich ein anderer „ schnell hin und wieder bewegt: und eine „ Kohle, welche im Finstern im Kreise be„ wegt wird, erscheint uns als ein heller „ Cirkel, weil die Vorstellung der Kohle „ in einen jeden Ort ihres Weges bleibt, „ bis sie wieder an denselben kommt.„ Man wird uns antworten, daß dieses die Sache zwar wahrscheinlich aber noch nicht gewiß mache. Ich gebe dieses zu: glaube aber daß diese Gedanken einen grössern Grad der Wahrscheinlichkeit haben als die gemeine Meinung. Es ist ein gewisser Grundsaz, daß die Natur nichts überflüßiges hervorbringe. Die Vernunft lehrt uns dieses aus der Weißheit des Schöpfers, und die Erfahrung stimmt hiermit völlig überein. Wird nun zum sehen nicht erfordert, daß beständig frische Lichttheile die Nerven unseres Gesichts berühren; so können wir mit der grösten Wahrscheinlichkeit schliessen, daß dieses auch nicht geschehe: und was folgt hieraus anders, als daß die Lichttheilchen in einer ziemlichen Entfernung auf einander folgen?

folgen? Denn warum solte die Natur mehr Licht hervorgebracht haben als wir brauchen, und müste dieses nicht geschehen seyn, wenn die Lichttheilchen eines Strahls einander unendlich nahe wären? Sagt man uns, daß wir uns durch solche Schlüsse, denen gleich stellen, welche sich einbilden der ganze Weltbau sey nur um ihrent willen hervorgebracht, und der Schöpfer habe bei Erbauung desselben keinen andern Endzweck gehabt, als ihr Vergnügen; so haben wir dagegen nichts einzuwenden. Es kan seyn, daß die Natur bei Hervorbringung einer überflüßigen Menge Lichts, tausend andere Absichten gehabt hat, als uns dadurch in den Stand zu setzen, daß wir sehen können. Kan es uns aber jemand verdenken, daß wir denen Schlüssen die aus einer gewissen und uns bekandten Absicht hergeleitet werden, mehr Wahrscheinlichkeit zu schreiben, als anderen, die sich auf unbekandte Absichten gründen?

§. 28.

Solten wir nunmehr nicht fast im Stande seyn die Verhältniß der verschiedenen Geschwindigkeit des Lichts zu bestimmen? Es käme darauf an, daß wir die verschiedene Dicke des Scheibchens ausfündig machten, von welchen die verschiedenen Strahlen reflectirt werden. Denn die Geschwindigkeiten zweier Körper, werden

den aus dem Verhältnis der Raume bestimmt, die sie zu gleicher Zeit durchlauffen. Da sich nun das blaue Licht zu eben der Zeit aus a in c bewegt, in welcher das rothe aus b in d kommt; so muß sich die Geschwindigkeit der Lichttheilchen, welche beide Strahlen ausmachen, ebenfals wie ac zu bd verhalten, das ist, sie müssen, wie die verschiedenen Dicken des Scheibchens in a und b seyn. Newton hat bestimmt, daß sich diese verschiedene Dicke in Luft, Wasser und Glaß fast verhalte wie 1 : 5; müsten nicht also die Geschwindigkeiten des blauen und rothen Lichts, eben so verschieden seyn? Ich gestehe es, daß dieses ziemlich paradox klingt. Wir bemerken diesen Unterschied nicht. Wir sehen eine angezündete Kerze in der Ferne nicht erst roth: allein ist nicht auch die Geschwindigkeit des Lichts viel zu groß, als daß wir diesen Unterschied bemerken solten? Kan man doch die Thöne, die doch lange so geschwinde nicht fortgeflanzt werden als das Licht, nicht unterscheiden, wenn sie sehr geschwinde auf einander folgen. Die Erfahrung lehret aber doch, daß man auch sehr geschwinde auf einander folgende Thöne von einander würklich unterscheiden könne, wenn man sehr weit von dem klingenden Körper entfernt ist: solte dieses nicht auch beim Licht gelten? Solte

Fig. 5.

man

man nicht das Licht eines sehr weit entfernten Körpers zu erst roth sehen? Ich gestehe, daß dieses von dem Licht der Flamme brennender Kerzen nicht angehe, weil es uns ohnmöglich ist, uns gehörig von denenselben zu entfernen; ist aber nicht der Sonnenkörper durch einen so ungeheuren Raum von uns entfernet? Solte es nicht daher möglich seyn, dergleichen am Sonnenlicht zu beobachten? Müßte nicht dieses, weil sich die rothen Strahlen am geschwindesten bewegen, zu erst roth scheinen, wenn dieser Körper über unsern Horizont steigt? Ich zweifle fast nicht, daß dieses nicht zu der gewöhnlichen Erscheinung der Morgen- und Abendröthe etwas beitragen solte. Ich will mich deutlicher erklären. Es ist bekand, daß wir nicht eher etwas sehen, als bis das Licht davon in unsere Augen fällt. Nun wird das Licht der Sonne nicht im Augenblik zu uns fortgesetzt; wir müssen daher die Sonne auch nicht in dem Augenblik sehen, da sie über unseren Horizont aufsteigt. Die Beobachtungen der Sternkundigen haben uns gelehret, daß das Licht seinen Weg von der Sonne zu uns, ohngefähr in 8 Minuten zurük lege. Gesetzt, daß dieses die Geschwindigkeit des rothen Lichts sey; so wird das blaue Licht, welches sich fünfmahl langsamer bewegt 40 Minuten hierzu brauchen, und also

32 Minuten später bei uns anlangen. Man setze also, daß die Sonne über unseren Horizont steigt; so wird man sie nicht eher als 8 Minuten nachher und zwar roth erblicken müssen, und es muß fast eine halbe Stunde verstreichen, ehe sie sich mit ihrem ordentlich weissen Licht zeigt. Beim Untergang der Sonne muß eben dieses geschehen: die Sonne muß uns zulezt roth erscheinen. Denn es fliessen in dem Augenblik da sie sich unter den Horizont verbirgt, Strahlen von allen Farben aus ihr, die rothen gelangen aber nur zu uns. Die übrigen müssen, weil sich die Erde ehe sie bei uns anlangen, weiter von Abend gegen Morgen gedrehet hat, auf unsern Gesichtskreiß nicht mehr fallen. Ich läugne hierdurch nicht, daß nicht die Dünste, die sich in unserm Dunstkreiß befinden, ebenfals verursachen könten, daß uns das Sonnenlicht roth scheine, es kan dieses geschehen und die Erfahrung bestätigt es. Denn sind die wäßrige Theilchen, welche in unserer Luft schwimmen, so beschaffen, daß sie nur die rothen Strahlen durch lassen, und alle übrige zurükschlagen; so muß das Sonnenlicht uns freilich roth scheinen. Kan aber nicht eine Erscheinung in verschiedenen Fällen verschiedene Ursachen haben? Es ist, daß wir uns dieses Beispiels bedienen, bekand, daß die grüne Farbe aus Vermi-

schung

schung der gelben und blauen entsteht, Newton hat aber auch erwiesen, daß es eine gewisse Art von Strahlen gebe, welche vor sich selbst die Vorstellung von der grünen Farbe in uns erwecken können. Gewiß, hätte der gute P. Castell in seiner Farbenoptic dieses bedacht; er würde sich nicht auf Newtons Kosten so lustig gemacht haben. Es sind tausend Dinge in der Naturlehre, die uns eben dieses lehren: und wer ist in der Arzeneiwissenschaft so unerfahren, daß er nicht wissen solte, daß eine Krankheit verschiedene Ursachen haben könte? Es kan zur Erzeugung der Morgen- und Abendröthe beides erfordert werden, die verschiedene Geschwindigkeit der Strahlen, und die verschiedene Dicke der in der Luft schwebenden Dunstbläschen.

§. 29.

Es ist nicht schwer zu bestimmen, was es mit den Körpern, die uns unter einer gewissen Farbe erscheinen, vor eine Bewandnis habe: da wir wissen, daß die verschiedenen Farben eines durchsichtigen Scheibchens von der Dicke desselben abhangen. Es kommt nur drauf an, daß die Theilchen, woraus die Körper zusammen gesezt sind, eine gewisse Dicke haben, und daher eine gewisse Art von Strahlen häuffiger zurükschlagen. Wir sagen mit Fleiß häuffiger: Denn es ist ausgemacht, daß jeder Körper

fähig ist alle Lichtsstrahlen zurükzuschlagen. Die Versuche des Newton haben dieses ausser Zweifel gesezt. Er sonderte das Licht, indem er es durch zwei Glasprismate fallen lies, so stark von einander, daß er nur eine Art von Licht auf die Körper konte fallen lassen. Er legte in das abgesonderte Licht der rothen Strahlen, Körper von verschiedenen andern Farben, sie erschienen aber im rothen Licht alle roth. Ein deutlich Zeichen, daß sie fähig waren auch die rothen Strahlen zu reflectiren. Allein ein rother Körper erschien im rothen Licht besonders stark roth, und dieses zeugte deutlich daß er die rothen Strahlen besonders stark reflectire, und daß dieses die Ursach seiner röthe sey. So ist es auch mit allen übrigen gefärbten Körpern beschaffen: sie reflectiren alle Arten von Strahlen; aber diejenigen unter deren Farbe sie erscheinen, reflectiren sie am häuffigsten. Und was ist es Wunder? Bestehen wohl die Körper durchaus aus gleichen Theilen? Ich glaube nicht daß jemand dieses behaupten wird. Die Vermischung so verschiedener Theile, die wir durch die Erfahrung in den Körpern antreffen, bezeugt das Gegentheil. Bestehen aber die Körper aus Theilen von verschiedener Art; so können diese auch verschiedene Dichtigkeiten besitzen, und daher verschiedene Strahlen zurükschlagen. Ein

rother

rother Körper wird also freilich grün oder gelb aussehen, wenn man ihn ins grüne oder gelbe Licht legt: er wird aber diese Strahlen lange so häuffig nicht reflectiren als die rothen: er wird also auch im weissen Sonnenlicht roth aussehen.

Wie mögen aber die Körper beschaffen seyn, die einerlei Strahlen durchzulassen und zu reflectiren scheinen? Ich meine die gefärbten Gläser. Ein rothes Glas zeigt uns, wenn wir durch dasselbe sehen, alle Vorwürfe roth, es muß also freilich nur die rothen Strahlen durchlassen: es muß diese aber auch zurükschlagen, wie könte uns sonst dasselbe roth scheinen? Ich glaube nicht daß man dieses anders erklären kan, als wenn man leugnet daß die Strahlen von eben der Farbe durchgelassen werden, die es zurükschlägt. Es ist wahr, beide sind roth, allein haben wir nicht verschiedene Arten von roth, welche in verschiedenen Dicken der durchsichtigen Scheibchen reflectirt werden? Newton hat sieben Ordnungen der Farben gemacht, und gewiesen daß die rothe Farbe der ersten Ordnung in der Dicke von $5\frac{4}{5}$ nach 1000000. Theilchen eines Englischen Zolls gerechnet, vom Glase reflectirt werde. Die rothe Farbe der zweiten Ordnung wird in der Dicke von $11\frac{5}{6}$ reflectirt: und so werden die übrigen rothen Strahlen nach der Ordnung wozu

sie gehören, auch in verschiedenen Dicken reflectirt. Es dürfen also die verschiedenen Dicken der Scheibchen woraus die gefärbten Gläser bestehen, nur so beschaffen seyn, daß z. E. die rothen Strahlen der ersten Ordnung reflectirt und die von der andern durchgelassen werden; so wird das Glas roth scheinen, und die Vorwürfe müssen sich dadurch ebenfals roth zeigen. Daß dieses die wahre Ursach sey, siehet man daraus, daß würklich die Röthe des Glases dunckeler scheint, als die Röthe der Vorwürfe die wir dadurch erblicken.

§. 30.

Ich habe nur noch ein Wort mit meinen Lesern zu reden. Vielleicht wundern sich einige, warum wir in unsern Blättern die Lehre des Newtons zum Grund legen, die er in seiner vortreflichen Optic vorgetragen hat. Ich weiß es wohl, daß einige noch an der Wahrheit der Newtonischen Lehrsätze zweifeln. Gesezt, daß sich auch alles auf eine andere Art erklären lasse als es Newton gethan hat; wird darum Newtons Theorie falsch seyn? im geringsten nicht: sie wird so wahrscheinlich bleiben als die anderen: und ist es uns nicht erlaubt aus zwei gleich wahrscheinlichen Sätzen den zu wählen der uns gefällt? Daß man aber die Newtonianischen Erklärungen umstossen und zeigen könte, sie wären falsch, daran

zweifle

zweifle ich sehr. Was der P. Castell dargegen einwendet, ist viel zu schwach als daß es ein so festes Gebäude solte über den Hauffen werfen. Ein wenig mehr Aufmerksamkeit, weniger Einbildungskraft und die Ausübung der Regeln der Geometrie, hätten dem Pater seine Schwäche leicht zeigen können, und ich bin gar nicht besorgt, daß er einen Leser, der das Lehrgebäude des Newton versteht, verführen dürfte. Ja man kan fast mit dem P. Castell sagen, daß diese Lehre den grösten Theil der gelehrten Welt bezwungen hat: ob ich gleich den Schluß noch nicht begreiffen kan, den der gute Pater Castell macht, daß sie deswegen unrichtig seyn müsse weil sie der gröste Hauffe glaubt.

§. 31.

Ueberlegen wir nun, damit wir unsere Abhandlung beschliessen, das was wir von der Natur der Farben vorgetragen haben; so werden wir in demselben deutliche Spuren eines gütigen und weisen Wesens antreffen. Wie unglücklich würden wir seyn, wenn wir alle Körper unter einerlei Farbe erblickten! Der gröste Theil des Vergnügens, das wir durch das Gesicht empfinden, würde wegfallen: Denn unsere Seele empfindet das meiste Vergnügen in dem mannigfaltigen, und das einfache wird durch eine lange Dauer verdrieslich. Was ist aber

aber der Quell der Farben? Die verschiedene Geschwindigkeit kleiner Körperchen, von denen wir sonst gar keine Empfindung geschweige ein Vergnügen haben würden, wenn sie sich nicht mit einer so ungeheuren Geschwindigkeit bewegten. Wie einfältig ist die Natur! Sie verkehrt durch eine Kleinigkeit, den ganzen Weltbau in das prächtigste Theater, daß sonst eine betrübte Wüste seyn würde. Unglükliche Geschöpfe, die hier nicht einen weisen Meister erkennen! Wie hoch rühmt man nicht die Kunst eines geschickten Kopfes, der ein prächtiges Feuerwerk aufzuführen im Stande ist, und dadurch so viel tausend Zuschauer auf einmahl vergnüget? Und warum will man dann keine Weißheit in dem Wesen erkennen, daß alle Geschöpfe durch ein so schlecht scheinendes Kunststük in die äusserste Vergnügung setzt? Gewiß die Spuren des Höchsten sind hier zu deutlich, und wer sie läugnen will, muß offenbar blind seyn.

STAATSBIBLIOTHEK BAMBERG

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Eberhard, Johann Peter,

Johann Peter Eberhards, ... Versuch einer näheren Erklärung von der Natur der Farben zur Erläuterung der Farbentheorie des Newton

Halle im Magdeburgischen 1762

Bamberg, Staatsbibliothek -- Physiol.o.22#4
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11763953-7
VD18 12644455-001